

申請日期：9/12-3	IPC分類
申請案號：91134996	503F 1/20.

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

200301848

一、 發明名稱	中文	曝光裝置以及曝光方法
	英文	Exposure Apparatus And Exposure Method
二、 發明人 (共2人)	姓名 (中文)	1. 加藤 正紀 2. 小山 元夫
	姓名 (英文)	1. Masaki KATO 2. Motoo KOYAMA
	國籍 (中英文)	1. 日本 JP 2. 日本 JP
	住居所 (中文)	1. 日本東京都千代田區丸之內3丁目2番3號 2. 日本東京都千代田區丸之內3丁目2番3號
	住居所 (英文)	1. 2-3, MARUNOUCHI 3-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO, JAPAN 2. 2-3, MARUNOUCHI 3-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO, JAPAN
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 尼康股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. NIKON Corporation
	國籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中文)	1. 日本東京都千代田區丸之內3丁目2番3號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 2-3, MARUNOUCHI 3-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO, JAPAN
	代表人 (中文)	1. 嶋村 輝郎
	代表人 (英文)	1. Teruo SHIMAMURA



10506.tif.ptd

一、本案已向

國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十四條第一項優先權
日本 JP	2002/01/09	2002-002623	有
日本 JP	2002/04/02	2002-099814	有

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。

五、發明說明 (1)

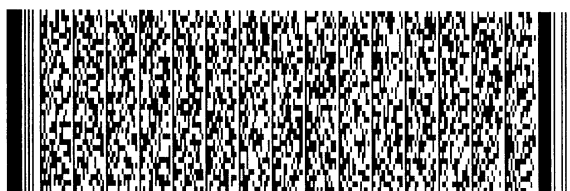
發明所屬之技術領域

本發明是有關於半導體元件，液晶顯示元件，射像元件，薄膜磁氣頭，及其他微元件之製造工程，其所用之曝光裝置以及曝光方法，以及使用曝光裝置以及曝光方法之微元件之製造的製造方法。

先前技術

微元件之一的液晶顯示元件，其通常在玻璃基板上之透明薄膜電極(thin film transistor, TFT)，係利用微影方法定義出所希望的形狀，而形成薄膜電晶體等之開關元件以及電極配線，而製造所成。此用於製程上的微影方法，係於罩幕上形成與原畫相同的圖案，藉由光學系統，光阻等的感光劑塗佈於一平板上，而經曝光裝置進行投影曝光。因此，進行罩幕與平板之相對的位置對準後，被形成之罩幕之圖案，設定於平板上，而由一次拍攝(shoot)領域，而整體轉印。轉印後之平板，被移動到另一步(step)拍攝領域，而進行曝光，如此以步進與重複的方式之投影曝光裝置(所謂，步進機)，已有多方面的應用。

近年來，液晶顯示件在要求大面積化時，其伴隨微影制程所使用之投影曝光裝置，希望擴大曝光範圍。為了使投影曝光裝置可擴大曝光範圍，其要使投影光學系統大型化，而又要極力降低存留的像差，對於大型的投影光學系統的設計與製造，其成本高。因此，為了極力避免投影光學系統之大型化，一狹口狀照明光會照射罩幕，其靠近光

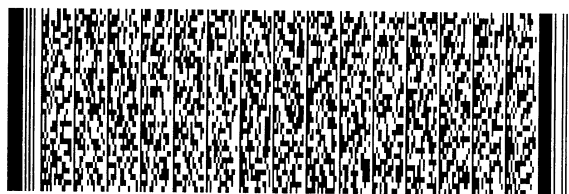
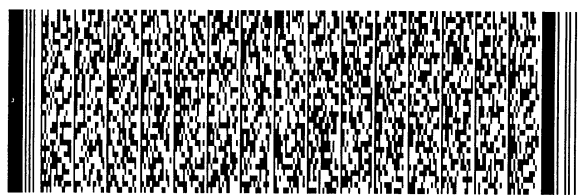


五、發明說明 (2)

學系統的物體面側(罩幕側)，在長的方向之長度，設定使與光學系統的有效孔徑大約相等，而通過罩幕之狹口狀光，藉由光學系統而照射到一平板上。相對於光學系統，罩幕與平板相對移動而掃描。罩幕所形成之圖案之一部分，順次在被設定之平板上，經一次的拍攝而轉印。轉印後之平板，被移動到另一步(step)拍攝領域，而進行相同的曝光，如此所謂步進與掃描的方式之投影曝光裝置已被提出。

又，近年來，更希望使曝光領域擴大，而不使用一大型投影光學系統，有所謂具備有多鏡頭方式之投影光學系統之投影曝光裝置，已被提出(例如，美國專利 US 5,729,331)，其係小型的部分投影光學系統，其係在與掃描方向垂直之方向上(非掃描方向)，由複數個配列以一設定間隔所構成之第一配列，於此部分投影光學系統之配列之間又配置有部分投影光學系統，而構成第二配列，其配至於掃描方向。

以上使用投影曝光裝置，而於製造液晶顯示元件時，所需要影像解像度，係由製造TFT所得到之解像度，例如3微米程度。近年來，由於平板的大型化，造成平板的彎曲等，使平板表面的平坦性有惡化之傾向。經變更平台(stage)之構成，而改善平坦性仍有其限度。因此，對於曝光裝置，雖然其平板表面的平坦性惡化，也可以得到3微米程度之解像度，投影光學系統之焦點深度，也可以設計成更深一些。

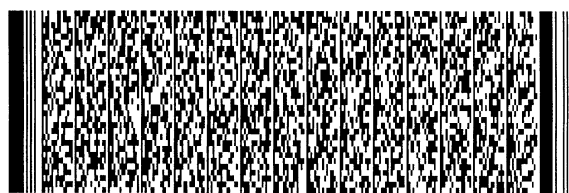
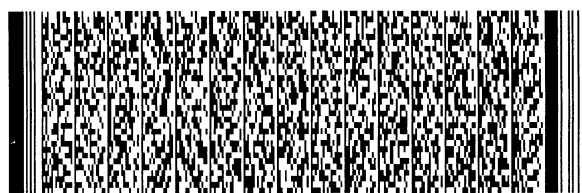


五、發明說明 (3)

關於液晶顯示元件之製造，平板上塗佈光阻，使用以上任何的投影曝光裝置，以形成罩幕圖案，而轉印到平板上。利用光阻的顯影，蝕刻，以及光阻的移除等製程的重覆操作，TFT等的開關元件以及電極配線之元件可形成於基板上。且，此元件基板與具有由其他製程形成的彩色濾光片之一對向基板伸張結合，於其間挾持有液晶材料，而製造成液晶顯示器。

更，傳統之液晶顯示器，係由上述形成有TFT之元件基板，與具有彩色濾光片之對向基板，利用張合製造而成。近年來，伴隨液晶顯示器之構造之變化，在形成有TFT之元件基板上併形成彩色濾光片之液晶顯示器，以已被提出。有關於此結構之液晶顯示器之製程，其TFT被形成於基板上，而塗佈樹脂阻料，其為分散的著色顏料。使用投影曝光裝置，樹脂光被曝光顯影，而形成彩色濾光片，而達到結合製程。

於此，於形成TFT等之際，相對於所使用之光阻之敏感度約為 $15 \sim 30 \text{ mJ/cm}^2$ ，樹脂光阻之敏感度約為 $50 \sim 100 \text{ mJ/cm}^2$ 。樹脂光阻之曝光能量通常為光阻的數倍到數十倍。於樹脂光阻曝光之際，其必要之影像解像度，係由液晶顯示器之各畫素之間，所配置形成的遮光層之良好解像度而定。例如5微米的程度已足夠。又，使用通常之光阻所形成的TFT之情形下，因為光阻的敏感度高，曝光能量少也可以，但是3微米的程度仍為必要。另一方面，若使用樹脂光阻，而形成彩色濾光片，其必要使用較高的曝光



五、發明說明 (4)

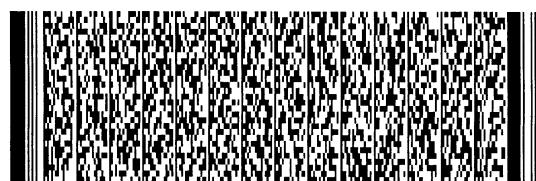
能量，但是解像度在5 微米的程度已足夠。

前述，步進與掃描之方式中的投影曝光裝置以及具有多鏡頭方式之投影光學系統之曝光裝置，為了曝光而移動平板，其曝光能量取決於曝光功率與平板移動速度。所使用之平板移動速度，決定光阻的適當曝光量。在曝光功率固定的情形下，使用高敏感度之光阻，平板可高速移動，而使用低敏感度之光阻，平板則必要低速移動。但是，在載置平板之情形下，因為使移動之平台大型化，由控制性能之觀點上曝光中的速度須有限定。又，低速移動與產能，為低下之要因。於此，光阻的敏感度為 E ，曝光功率為 P ，曝光區域之掃描方向的寬度為 L ，平台之速度為 S ，以下以(1)關係式為：

$$(1) \quad S = L (P/E)。$$

又，平台之最高速度假定為300 mm/sec，其速度係在考慮光阻與樹脂光阻在曝光的情形下。而，光阻的敏感度為20 mJ/cm²，而樹脂光阻的敏感度為60 mJ/cm²。又，以下，曝光區域之掃描方向的寬度為 $L=20$ mm，做為步進之說明。

以下，係決定光阻之曝光功率之說明。由於光阻的敏感度為20 mJ/cm²，根據上述(1)式，曝光功率為300 mW/cm²，平台之最高速度達到300 mm/sec。換言說，由於平台之最高速度之限制，曝光功率不可以比300 mW/cm²



五、發明說明 (5)

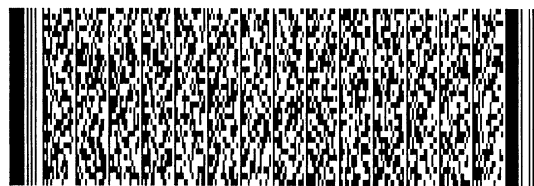
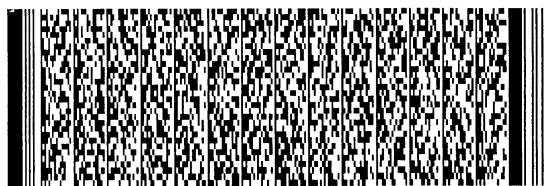
大。在曝光功率為 300 mW/cm^2 下，對樹脂光阻曝光時，由於樹脂光阻之敏感度為 60 mJ/cm^2 ，根據上述(1)式，平台之速度必要設定為 100 mm/sec 。由此，在決定光阻之曝光功率的情形下，於樹脂光阻曝光時，產能會大幅降低。

其次，適合於樹脂光阻之曝光功率的決定情形，如下之說明。因為樹脂光阻之敏感度為 60 mJ/cm^2 ，根據上述(1)式，其曝光功率必要為 900 mW/cm^2 ，而對光阻曝光時，由於光阻的敏感度為 20 mJ/cm^2 ，根據上述(1)式，其，平台之速度必要設定為 900 mm/sec ，其超過平台之最高速度。而，樹脂光阻之曝光功率的決定情形下，對光阻曝光時，其平台之最高速度設定為 300 mm/sec ，而不得不減光使照明光約為 $1/3$ 曝光功率，因此浪費曝光功率。

如上所述，當對光阻曝光時，為確保3微米程度的解像度並且不達到平台之最高速度，其必要設定曝光功率。當對樹脂光阻曝光時，為確保5微米程度的解像度與不使產能低下，必須設定成高曝光功率。又，任何之光阻，在曝光情形時，由於平板之大型化，其由於考慮平坦性的惡化，其必要確保有深的焦點深度。

發明內容

因此本發明的第一目的就是提供對應於在感光性基板上形成感光性基板之感光特性或是圖案上，其必要之解像度而言，曝光功率，平台速度，以及焦點深度等的曝光條件，可以設定成最適當條件之曝光裝置與方法。並且，使



五、發明說明 (6)

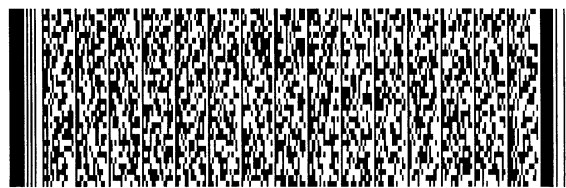
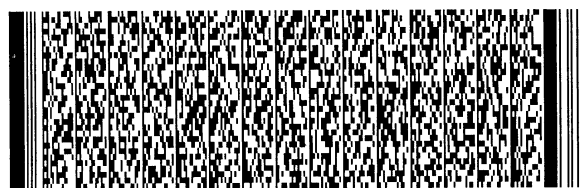
利用此裝置或方法，而形成微細圖案而製造微元件之製造方法。

又，使用通常之光阻形成TFT之情形下，光阻之感度高時，曝光能量可以少一些，但是仍必要有3微米之解像度。另一方面，若使用樹脂光阻，而形成彩色濾光片，其必要使用較高的曝光能量，但是解像度在5微米的程度已足夠。因此，由於塗佈於基板上之光阻之感度，其必要之曝光能量會不同，其曝光能量可由對應之光阻之感度值，而必要控制照射在基板上之照明光之照度。

又，關於投影曝光裝置，由燈炮所構成之射出照明光之光源其經時的劣化，或是供給燈炮之電力之變動等，其也就是藉由投影光學單元，照射在基板上之照明光照度的變動。此照明光照度的變動，於步進與重複方式之投影曝光裝置上，因為由拍攝的開閉時間之控制，而控制其曝光量，曝光量會產生斑點，而導致曝光量控制之精度之低下。又，於步進與掃描方式之投影曝光裝置上，在掃描曝光中，明光照度的變動也會產生曝光斑點。

因此，本發明的第二目的就是，提供在基板上塗佈之感光材料有最適當的分光特性，且可用於有固定照度之照明光而進行曝光之曝光裝置，以及用於曝光裝置之曝光方法。

為達成上述第1目的，本發明的第一觀點在於，曝光裝置，包括一光源1以及一照明光學系統IL，使當從該光源1之光照射於一罩幕M。利用藉由該罩幕M之光而照射於



五、發明說明 (7)

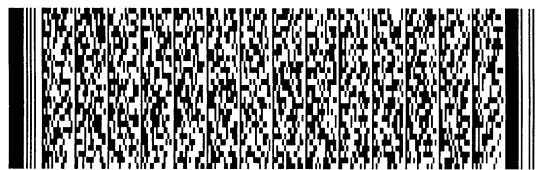
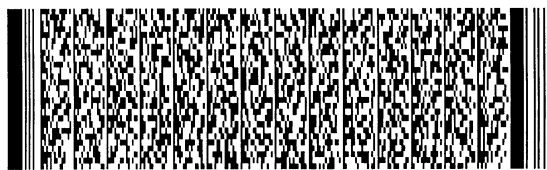
一感光性基板P上，形成於該罩幕M之一圖案DP，於該曝光裝置，而轉印到該感光性基板P。該照明光學系統IL包括對應於該感光性基板P上之感光特性，有切換照射於該罩幕M之光之波長幅度之一波長幅度切換裝置6、7，其具有此特徵者是(對應申請權利範圍第1項)。

根據本發明，對應於感光性基板之感光特性，利用切換照射於罩幕之光的波長幅度，而改變曝光功率。在曝光上，由於曝光功率可對應於感光性基板之感光特性，感光性基板有種種之感光特性，而可適當的曝光。

又，上述之感光性基板之感光特性，最好含有感光性材料。

為達成上述第1目的，本發明的第2觀點在於，曝光裝置，包括一光源1以及一照明光學系統IL，當從該光源1之光照射於一罩幕M。利用藉由該罩幕M之光而照射於一感光性基板P上，形成於該罩幕M之一圖案DP，於該曝光裝置，而轉印到該感光性基板P。該照明光學系統IL包括對應於該感光性基板P上之轉印之該圖案DP之解像度，有切換照射於該罩幕M之光之波長幅度之一波長幅度切換裝置6、7，其具有此特徵者是(對應申請權利範圍第2項)。

根據本發明，對應於轉印於感光性基板之圖案解像度，由於切換照射於罩幕之光的波長幅度，於轉印要求高解像度之微細圖案或是不需要高解像度之圖案，之任何情形下，其皆又足夠之的解像度而可轉印。又，切換照射於該罩幕之光之波長幅度，曝光功率可改變。例如，有不要



五、發明說明 (8)

求高曝光功率之感光特性，而當有必要形成高解像度圖案於感光基板上時，以及有要求高曝光功率之感光特性，而當要形成不需要高解像度圖案於感光基板上時，其任何情形皆可形成良好所要的解像度之圖案。

又，根據上述第1觀點或第2觀點之曝光裝置，又較佳包括一記憶裝置23，以記憶對應於該感光性基板P之處理與顯示處理順序之一處理資料；以及一控制裝置20，根據該處理資料，可控制該波長幅度切換裝置(對應申請權利範圍第3項)。

更，該記憶裝置23，係記憶一照明光學特性資料，其係顯示利用該波長幅度切換裝置6、7，而切換每一個波長幅度，轉印該圖案DP於該感光性基板P之適當的該照明光學系統IL之光學特性，該控制裝置係20，於控制該波長幅度切換裝置6、7，當照射於該罩幕M之光之波長幅度切換之際，根據該記憶裝置23所記憶之該照明光學特性資料，而調整該照明光學系統IL之光學特性(對應申請權利範圍第4項)。

又更，可包括一照明光學檢出裝置29，用以檢出該照明光學系統IL之光學特性。該控制裝置20係控制該波長幅度切換裝置6、7，當照射於該罩幕M之光之波長幅度切換之際，一面參照該照明光學檢出裝置29之檢出結果，而調整該照明光學系統IL之光學特性(對應申請權利範圍第5項)。

為達成上述之第1目的，本發明之第3觀點之曝光裝

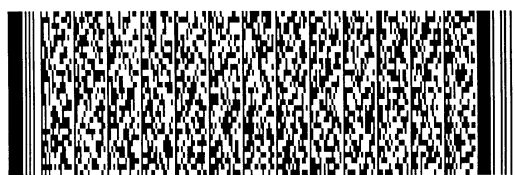


五、發明說明 (9)

置，包括一光源1，以及一照明光學系統IL，當從該光源1之光照射於一罩幕M，利用藉由該罩幕M之光而照射於一感光性基板P上，形成於該罩幕M之一圖案DP，於該曝光裝置，而轉印到該感光性基板P。該照明光學系統IL包括：一波長幅度切換裝置6、7，切換照射於該罩幕M之光之波長幅度。一記憶裝置，記憶一照明光學特性資料，其係顯示利用該波長幅度切換裝置6、7，切換每一個波長幅度，轉印該圖案DP於該感光性基板P之適當的該照明光學系統之光學特性，以及一控制裝置，係控制該波長幅度切換裝置6、7，當照射於該罩幕M之光之波長幅度切換之際，根據該記憶裝置所記憶之該照明光學特性資料，而調整該照明光學系統IL之光學特性(對應申請權利範圍第6項)。

關於本發明，預先求出照明光學特性資料，而顯示照射於該罩幕之光之每一個波長幅度，適用於將該罩幕之圖案轉印於該感光性基板上之照明光學系統之光學特性。當照射於該罩幕之光之波長幅度切換之際，根據該記憶裝置所記憶之該照明光學特性資料，而調整該照明光學系統之光學特性，因此可得到照射於該罩幕之光之每一個波長幅度，之最適當照明條件。也因此，罩幕之圖案可忠實被轉印於感光性基板上。

為達成上述之第1目的，本發明之第4觀點之曝光裝置，包括一光源1，以及一照明光學系統IL，當從該光源1之光照射於一罩幕M，利用藉由該罩幕M之光而照射於一感光性基板P上，形成於該罩幕M之一圖案DP，於該曝光裝



五、發明說明 (10)

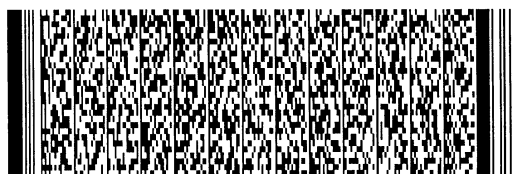
置，而轉印到該感光性基板P。該照明光學系統IL包括：一波長幅度切換裝置6、7以切換照射於該罩幕M之光之波長幅度。一照明光學檢出裝置29，用以檢出該照明光學系統IL之光學特性。一控制裝置，係控制該波長幅度切換裝置6、7，當照射於該罩幕M之光之波長幅度切換之際，根據該照明光學檢出裝置29之檢出結果，而調整該照明光學系統IL之光學特性(對應申請權利範圍第7項)。

關於本發明，當照射於該罩幕之光之波長幅度切換之際，根據該照明光學檢出裝置之檢出結果，而調整該照明光學系統之光學特性，其對應於實際檢出的光學特性，而最適當調整照明光學系統之光學特性，也因此罩幕之圖案可忠實被轉印於感光性基板上(對應申請權利範圍第8項)。

又，於上述第1-4觀點之曝光裝置，該照明光學系統IL，有為了形成於該罩幕上之複數個照明領域之複數個照明光路，而該控制裝置，係調整每一個該些照明光路，而達到該照明光學系統之光學特性(對應申請權利範圍第9項)。

又更，於上述第1-4觀點之曝光裝置，該照明光學系統IL，具有一感側器17b，以檢出照射於該罩幕M之光的強度，而該控制裝置20係控制該波長幅度切換裝置6、7，當照射於該罩幕M之光之波長幅度切換之際，調整對應於該波長幅度之該感側器的特性(對應申請權利範圍第10項)。

為達成上述之第1目的，本發明之第5觀點之曝光裝



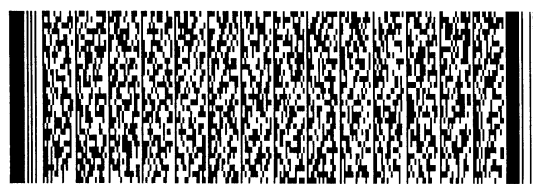
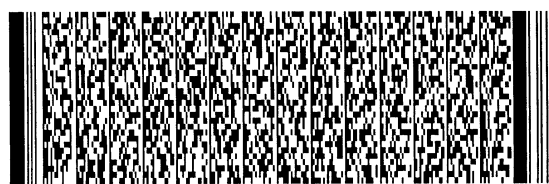
五、發明說明 (11)

置，包括一光源1，以及一照明光學系統IL，當從該光源1之光照射於一罩幕M，利用藉由該罩幕M之光而照射於一感光性基板P上，形成於該罩幕M之一圖案DP，於該曝光裝置，而轉印到該感光性基板P。該照明光學系統IL包括：一波長幅度切換裝置6、7，切換照射於該罩幕之光之波長幅度。一感側器17b，用以檢出照射於該罩幕M之光之強度；以及一控制裝置20，係控制該波長幅度切換裝置6、7，當照射於該罩幕M之光之波長幅度切換之際，調整對應於該波長幅度之該感側器17b的特性(對應申請權利範圍第11項)。

又，於上述第1-5觀點之曝光裝置，該照明光學系統IL，有為了形成於該罩幕M上之複數個照明領域之複數個照明光路，而最好又包括複數個感側器，以檢出每一該些照明光路之光的強度(對應申請權利範圍第12項)。

又，於上述第1-5觀點之曝光裝置，又包括一投影光學系統PL，將該罩幕M之圖案DP，投影於該感光基板P上；一罩幕平台MS以載置該罩幕M；以及一基板平台PS以載置該感光性基板P。該罩幕平台MS與該基板平台PS之至少一方，最好使構成可以沿著該投影光學系統PL光軸之方向移動(對應申請權利範圍第13項)。

更，該記憶裝置23係預先記憶一投影光學特性資料，其係顯示利用該波長幅度切換裝置6、7，切換每一個波長幅度，用於轉印該圖案DP於該感光性基板P之適當的該投影光學系統PL之光學特性，以及該控制裝置20，係控制該



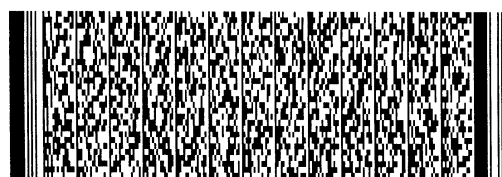
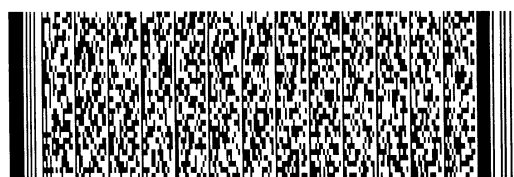
五、發明說明 (12)

波長幅度切換裝置6、7，當照射於該罩幕M之光之波長幅度切換之際，根據該記憶裝置23所記憶之該投影光學特性資料，而最好調整該投影光學系統PL之光學特性，該沿著該光軸方向的罩幕M之位置，以及該沿著該光軸方向的該感光性基板P之位置等至少其一（對應申請權利範圍第14項）。

又更，包括一投影光學特性檢出裝置24，以檢出該投影光學系統PL之光學特性，該控制裝置20，控制該波長幅度切換裝置6、7，當照射於該罩幕M之光之波長幅度切換之際，一起參照該投影光學檢出裝置24之檢出結果，而最好調整該投影光學系統PL之光學特性，該沿著該光軸方向的罩幕M之位置，以及該沿著該光軸方向的該感光性基板P之位置等至少其一（對應申請權利範圍第15項）。

又，該記憶裝置23，係預先記憶一變動資料，其係顯示利用該波長幅度切換裝置6、7，而切換每一個波長幅度，對應於該投影光學系統PL之照射時間與該投影光學系統PL之光學特性的變動量之關係，該控制裝置係20，根據對於罩幕M之照射履歷與該變動資料，最好調整該投影光學系統PL之光學特性，該沿著該光軸方向的罩幕M之位置，以及該沿著該光軸方向的該感光性基板P之位置等至少其一（對應申請權利範圍第16項）。

為達成上述之第1目的，本發明之第6觀點之曝光裝置，包括一光源1；一照明光學系統IL，使從該光源1之光照射於一罩幕M；以及一投影光學系統PL，根據該照明光學



五、發明說明 (13)

系統IL之光，將形成於該罩幕M之一圖案DP，投影到該感光性基板P。其中又包括，一罩幕平台MS以載置該罩幕M；一基板平台PS以載置該感光性基板P；一波長幅度切換裝置6、7，以切換照射於該罩幕M之光之波長幅度；一記憶裝置，記憶一投影光學特性資料，其係顯示利用該波長幅度切換裝置6、7，切換每一個波長幅度，轉印該圖案DP於該感光性基板P之適當的該投影光學系統PL之光學特性；以及一控制裝置20，係控制該波長幅度切換裝置6、7。該罩幕平台MS與該基板平台PS之至少其一，使構成可以沿著該投影光學系統PL光軸之方向移動。該控制裝置20，係控置該波長幅度切換裝置6、7，當照射於該罩幕M之光的波長幅度切換之際，根據該記憶裝置23所記憶之投影光學特性資料，調整該投影光學系統PL之光學特性，該沿著該光軸方向的罩幕M之位置，以及該沿著該光軸方向的該感光性基板P之位置等至少其一(對應申請權利範圍第17項)。

於本發明，預先求投影光學特性資料，其顯示出照射於該罩幕M之光的每一波長幅度，適用於轉印該罩幕上之圖案於該感光性基板上之投影光學系統之光學特性，於照射於該罩幕M之光的波長幅度切換之際，根據該投影光學系統之光學特性，沿著該光軸方向投影光學系統之位置，沿著該光軸方向的罩幕之位置，以及該沿著該光軸方向的該感光性基板之位置等至少其一，以得到轉印該罩幕上之圖案於該感光性基板上之最適當投影條件，而也因此罩幕之圖案可忠實被轉印於感光性基板上。



五、發明說明 (14)

為達成上述之第1目的，本發明之第7觀點之曝光裝置，包括一光源1；一照明光學系統IL，使從該光源1之光照射於一罩幕M；以及一投影光學系統PL，根據該照明光學系統IL之光，將形成於該罩幕M之一圖案DP，投影到該感光性基板P。其中又包括，一罩幕平台MS以載置該罩幕M；一基板平台PS以載置該感光性基板P；一波長幅度切換裝置6、7，以切換照射於該罩幕M之光之波長幅度；一投影光學特性檢出裝置24以檢出該投影光學系統PL之光學特性；以及一控制裝置20控制該波長幅度切換裝置6、7。該罩幕平台MS與該基板平台PS之至少其一，使構成可以沿著該投影光學系統PL光軸之方向移動。該控制裝置20，係控置該波長幅度切換裝置6、7，當照射於該罩幕M之光的波長幅度切換之際，根據該投影光學特性檢出裝置24之檢出結果，調整該投影光學系統PL之光學特性，該沿著該光軸方向的罩幕M之位置，以及該沿著該光軸方向的該感光性基板P之位置等至少其一（對應申請權利範圍第18項）。

於本發明，於照射於該罩幕M之光的波長幅度切換之際，檢出該投影光學系統之光學特性，根據檢出結果，調整投影光學系統之光學特性，沿著該光軸方向投影光學系統之位置，沿著該光軸方向的罩幕之位置，以及該沿著該光軸方向的該感光性基板之位置等至少其一，以得到轉印該罩幕上之圖案於該感光性基板上之最適當投影條件，而也因此罩幕之圖案可忠實被轉印於感光性基板上。

為達成上述之第1目的，本發明之第8觀點之曝光裝



五、發明說明 (15)

置，包括一光源1；一照明光學系統IL，使從該光源1之光照射於一單幕M；以及一投影光學系統PL，根據該照明光學系統IL之光，將形成於該單幕M之一圖案DP，投影到該感光性基板P。其中又包括，一單幕平台MS以載置該單幕M；一基板平台PS以載置該感光性基板P；一波長幅度切換裝置6、7，以切換照射於該單幕M之光之波長幅度；一記憶裝置23，以記憶一變動資料，其係顯示利用該波長幅度切換裝置6、7，而切換每一個波長幅度，對應於該投影光學系統PL之照射時間與該投影光學系統PL之光學特性的變動量之關係；以及一控制裝置，控制該波長幅度切換裝置6、7。該單幕平台與該平板平台之至少其一，使構成可以沿著該投影光學系統PL光軸之方向移動。該控制裝置20，係控置該波長幅度切換裝置6、7，當照射於該單幕M之光的波長幅度切換之際，根據該記憶裝置23所記憶之該變動資料，調整該投影光學系統PL之光學特性，該沿著該光軸方向的單幕M之位置，以及該沿著該光軸方向的該感光性基板P之位置等至少其一（對應申請權利範圍第19項）。

於本發明，預先求出顯示每一切換波長幅度所對應於該投影光學系統之照射時間與該投影光學系統之光學特性的變動量之關係之變動資料，於照射於該單幕之光之波長幅度切換之際，根據該變動資料，調整該投影光學系統PL之光學特性，該沿著該光軸方向的單幕M之位置，以及該沿著該光軸方向的該感光性基板P之位置等至少其一，以得到轉印圖案於該感光性基板上之照射於單幕之光的每一



五、發明說明 (16)

波長幅度，其最適當的投影條件，而也因此罩幕之圖案可忠實被轉印於感光性基板上。

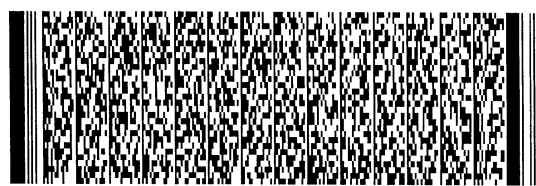
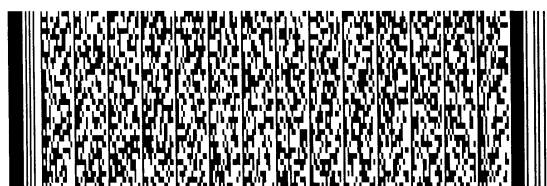
又，於上述第1-8觀點之曝光裝置，該投影光學系統 PL 之光學特性包括該投影光學系統 PL 之焦點位置，倍率，像位置，像旋轉，像面彎曲像差，非點像差，以及歪曲像差之至少其一(對應申請權利範圍第20項)。

又，該像位置包括投影光學系統之光軸方向之位置及與光軸直交之面內(物體面內、像面內)之位置二者。又，上述的投影光學系統之光軸，係設於投影光學系統內之偏向部，利用此偏向部，當曲折投影光學系統內之光軸時，也包含此光軸曲折。

又，投影光學系統之像旋轉，包括於該投影光學系統之光軸上旋轉以及於與光軸垂直的方向之軸上旋轉。

又，於上述第1-8觀點之曝光裝置，該投影光學系統 PL，係包括個別投影於該感光性基板P上之罩幕M之複數個投影光學系統。該控制裝置20對每一該些投影光學系統調整投影光學系統之光學特性(對應申請權利範圍第21項)。

又，於上述第1-8觀點之曝光裝置，包括一位置計測裝置27a、27b，較佳係使用利用該波長幅度切換裝置6、7切換波長幅度之光，測定形成於該平板平台PS上之基材部28的位置，以及形成於該感光性基板P上之標記，根據各各測定結果，而求出載置於平板平台PS上之感光性基板P的位置。該位置計測裝置27a、27b係控制波長幅度切換裝置6、7，而切換照設於罩幕之光的波長幅度，計測



五、發明說明 (17)

基材部28的位置而求出平板平台PS之基準位置(對應申請權利範圍第22項)。

更，又包括一第1測定裝置24，以測定形成該罩幕M之圖案DP之投影位置。一第2測定裝置70a~70d，以測定形成於載置於平板平台PS上之該感光性基板P的標記。一位置計算裝置20，根據該第1測定裝置24與該些第2測定裝置70a~70d之測定結果，相對於投影該圖案DP之位置，求出該感光性基板P的位置。該第1測定裝置24較好係，該控制裝置20控制該波長幅度切換裝置6、7而切換照射於光罩M之光的波長幅度，測定被投影之該圖案DP之位置(對應申請權利範圍第23項)。

為達成上述之第1目的，本發明之第9觀點之曝光裝置，包括一光源1；一照明光學系統IL，使從該光源1之光照射於一罩幕M；以及一投影光學系統PL，根據該照明光學系統IL之光，將形成於該罩幕M之一圖案DP，投影到該感光性基板P。其中又包括，一罩幕平台MS以載置該罩幕M；一基板平台PS以載置該感光性基板P；一波長幅度切換裝置6、7，以切換照射於該罩幕M之光之波長幅度；一控制裝置20控制該波長幅度切換裝置6、7；一位置計測裝置27a、27b，較佳係利用該波長幅度切換裝置6、7以切換波長幅度之光，測定形成於該平板平台PS上之基材部28的位置，以及形成於該感光性基板P上之標記，根據各各測定結果，而求出載置於平板平台PS上之感光性基板P的位置。該位置計測裝置27a、27b係控制波長幅度切換裝置

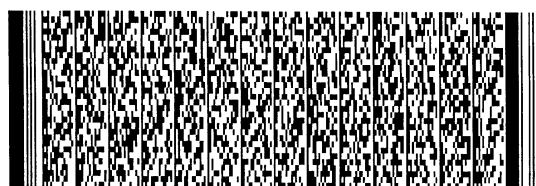
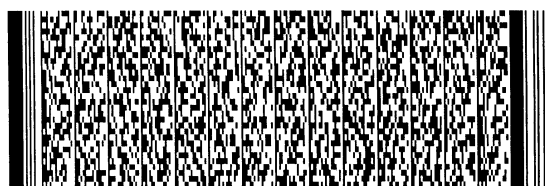


五、發明說明 (18)

6、7，而切換照射於罩幕之光之波長幅度，計測基材部28的位置而求出平板平台PS之基準位置(對應申請權利範圍第24項)。

於本發明，於當照射於該罩幕M之光之波長幅度切換之際，使用此光而計測載置於基板平台上之感光性基板的位置之該位置計測裝置，係決定設於基板平台之基準位置，計測基準部之位置，而求出基板平台之基準位置，如此切換照射於罩幕之光之波長幅度，可正確計測於基板平台上之感光性基板的位置。

為達成上述之第1目的，本發明之第10觀點之曝光裝置，包括一光源1；一照明光學系統IL，使從該光源1之光照射於一罩幕M；以及一投影光學系統PL，根據該照明光學系統IL之光，將形成於該罩幕M之一圖案DP，投影到該感光性基板P。其中又包括，一罩幕平台MS以載置該罩幕M；一基板平台PS以載置該感光性基板P；一波長幅度切換裝置6、7，以切換照射於該罩幕M之光之波長幅度；一控制裝置20控制該波長幅度切換裝置6、7；一第1測定裝置24，以測定形成該罩幕M之圖案DP之投影位置；一第2測定裝置70a~70d，以測定形成於載置於平板平台PS上之該感光性基板P的標記。一位置算出裝置20，根據該第1測定裝置與該第2測定裝置之測定結果，對於被投影之該圖案之位置，求出該感光性基板之位置。該第1測定裝置24，係於該控制裝置控制該波長幅度切換裝置6、7而切換照射於光罩M之光之波長幅度之際，測定被投影之該圖案DP之位



五、發明說明 (19)

置(對應申請權利範圍第25項)。

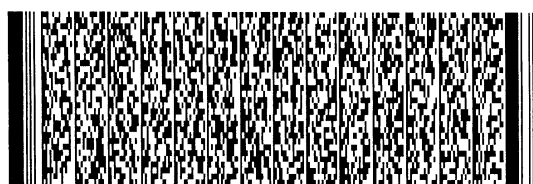
於本發明，於當照射於該罩幕M之光的波長幅度切換之際，利用該測定裝置24，以測定形成該罩幕M之圖案DP之投影位置，於照射在罩幕M之光的波長幅度改變時，由第1測定裝置之測定結果，與設置於投影光學系統之側邊之第2測定裝置，對感光基板上的標計之測定結果，可求出對於圖案DP之投影位置之感光基板之正確位置值。

又，於上述第1-10觀點之曝光裝置，波長幅度切換裝置中，照射於該罩幕M之波長幅度，不只是離散(discrete)可變的，波長幅度也可以連續可變的，然而由於使用光源限制的諸等原因，較佳為波長幅度是斷續可變的。

於上述第1-10觀點之曝光裝置，於光源波長之差異，光譜中存有輝線之光才會射出，該波長幅度切換裝置較佳係利用切換照射於罩幕之光之波長幅度，改變含有照射於罩幕之光之該光譜之輝線。

又，該波長幅度切換裝置係利用切換該光之波長幅度，該含有照射於罩幕之光，該光譜之輝線的數目較佳係可改變。更又，該波長幅度切換裝置較佳係包含一波長選擇濾波器，從該光源之光之波長幅度，選擇一部份而使可穿透過。

為達成上述之第1目的，本發明之第1觀點之曝光方法，包括使用上述之曝光裝置之任一，照明該罩幕M之一照明步驟；以及形成於該罩幕M上之圖案DP，而轉印於該



五、發明說明 (20)

感光性基板上之一曝光步驟(對應申請權利範圍第26項)。

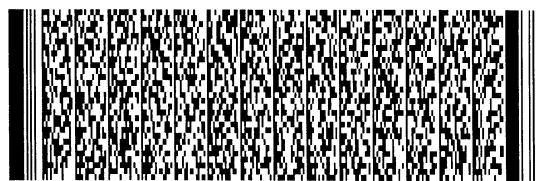
為了解決上述之課題，本發明之第2觀點之曝光方法係由光源1來之光照射於罩幕M，於形成於該罩幕M上之圖案DP，而轉印於該感光性基板上之該曝光步驟中，有一切換步驟S11對應於該感光性基板之感光特性，切換照射於罩幕M之光之波長幅度(對應申請權利範圍第27項)。

又，於上述第2觀點之曝光方法，於該切換步驟S11中，更包括較佳對應於轉印於感光性基板P上之圖案DP之解像度，切換照射於罩幕M之光之波長幅度(對應申請權利範圍第28項)。

又，隨著實行該切換步驟S11，又包括一補正步驟S13、S15，以補正由於切換該波長幅度所引起的光學特性變化(對應申請權利範圍第29項)。

又，為達成上述之第2目的，本發明之第11觀點之曝光裝置，於曝光裝置，在基板上塗佈感光性材料在罩幕上之圖案，包括一光源，一照度檢出裝置，以檢出從光源之光之照度。根據包含從該照度檢出裝置之檢出值與該感光性材料之分光特性之資料與成分資料，從光源之光控制使有一定的照度之一照明裝置，與利用從該照明裝置來之光，照明於罩幕上之該圖案，而投影到該基板上之一投影光學系統(對應申請權利範圍第30項)。

於第2觀點之曝光裝置，利用包括有照明裝置之照度檢出裝置，檢出從光源來之光之照度，根據含檢出值與該感光性材料之分光特性之相關資料與成分資料，控制使有



五、發明說明 (21)

一定的照度。因此，使用對應於塗佈於基板上之感光性材料之最適合分光特性，且有一定照度之照明光，可進行感光性材料之曝光。

又，於第11觀點之曝光裝置，該照明裝置，更包括一波長域變更裝置，可變更從光原來之光的波長域。根據含感光性材料之分光特性之相關資料之該成分資料與由該照度檢出裝置之檢出值，利用該波長域變更裝置，變更波長之光控制使有一定之照度(對應申請權利範圍第31項)。

於上述結構，利用照明裝置檢出從光源之光之照度，利用波長域變更裝置而變更從光源來之光之波長。又，根據利用各照度檢出裝置之檢出值與含感光性材料之分光特性之相關資料之該成分資料，於從光源來之光中，利用波長域變更裝置，變更波長之光的照度，控制使有一定之照度。因此，使用對應於塗佈於基板上之感光性材料之最適合分光特性，且有一定照度之照明光，可進行感光性材料之曝光。

又，於第11觀點之曝光裝置，該照明裝置，更包括複數個光源，複數個照度檢出裝置以檢出各光源照度，與複數個波長域變更裝置，可變更從各光原來之光的波長域。根據由該照度檢出裝置之檢出值，利用該波長域變更裝置，變更波長之光控制使有一定之照度(對應申請權利範圍第32項)。

於上述結構，利用包括於照明裝置之複數個照度檢出裝置，檢出從每一該些光源之光之照度，利用各波長域變



五、發明說明 (22)

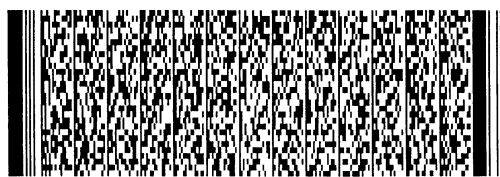
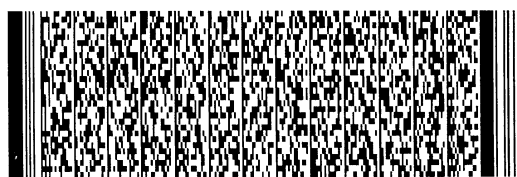
更裝置而變更從光源來之光之波長。又，根據利用各照度檢出裝置之檢出值與含感光性材料之分光特性之相關資料之該成分資料，於各從光源來之光中，利用各波長域變更裝置，變更波長之光的照度，控制使有一定之照度。因此，使用對應於塗佈於基板上之感光性材料之最適合分光特性，且有一定照度之照明光，可進行感光性材料之曝光。

又，於上述結構，該照度檢出裝置，分別檢出有不同波長分佈之複數個波長域之光的照度(對應申請權利範圍第33項與40項)。

於上述結構，利用照明裝置有相互有異之波長分佈之複數個波長域之光的照度，而分別檢出照度，根據此檢出值與含有感光性材料之分光特性之相關資料之該成分資料，於從光源來之光中，利用波長域變更裝置，變更波長之光的照度，控制使有一定之照度。因此，使用對應於塗佈於基板上之感光性材料之最適合分光特性，且有一定照度之照明光，可進行感光性材料之曝光。

又，於上述結構，該照度檢出裝置包括一反射鏡位於該罩幕側，反射由該光源來之照明光。該照度檢出裝置較佳根據該從反射鏡之漏光，檢出從該光源來之光之照度(對應申請權利範圍第34項)。

於上述結構，用從反射鏡之漏光，檢出從該光源照射之照明光之照度，根據檢出之照度，控制從該光源照射之照明光之一定照度。因此，不會導致照明光之損失，也可



五、發明說明 (23)

以檢出從光源之照明光之照度。

又，於第11觀點之曝光裝置，該較佳又包括一照度感測器，以檢出該基板上之照度(對應申請權利範圍第35項)。又，於第11觀點之曝光裝置，該檢出該基板上之照度之一照度感測器，較佳載置於該基板平台(對應申請權利範圍第36項)。

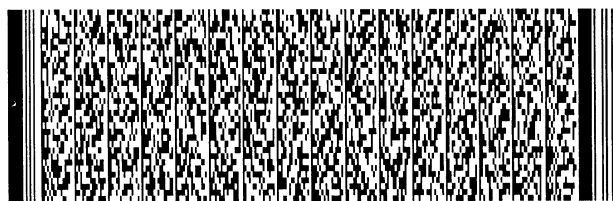
於上述結構，例如根據利用載置於基板平台之照度感測器，檢出基板上之照度，對應於塗佈於基板上之感光性材料之分光特性之照明光照度，控制使有最適當的一定照度。

又，於上述結構，較佳檢出該基板上之照度之該照度感測器，也可檢出位於該基板與光學的耦合地方之照度(對應申請權利範圍第37項)。

於上述結構，利用檢出基板平台與耦合地方之照度之感測器，於曝光時也可檢出基板上之照度。因此，根據檢出基板平之照度，對應於塗佈於基板上之感光性材料之分光特性之照明光照度，控制使有最適當的一定照度。

又，於第11觀點之曝光裝置，該照度感測器，較佳可檢出相互有異之波長分佈之複數個波長域之光的照度，而分別檢出照度(對應申請權利範圍第38項)。

於上述結構，利用照度感測器，於基板上檢出相互有異之波長分佈之複數個波長域之光的照度。因此，根據檢出基板平之照度，對應於塗佈於基板上之感光性材料之分光特性之照明光照度，控制使有最適當的一定照度。



五、發明說明 (24)

又，於上述結構，較佳又包括一調光裝置，以調整從該光源來之光之照度。根據利用照度感測器檢出相互有異之波長分佈之複數個波長域之光的照度，控制該光源或該調光裝置(對應申請權利範圍第39項)。

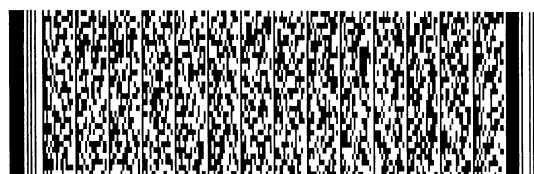
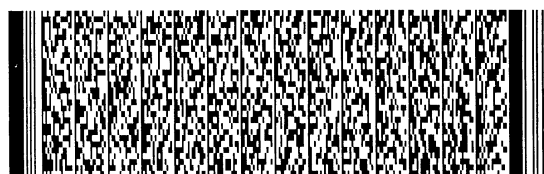
於上述結構，利用照度感測器檢出相互有異之波長分佈之複數個波長域之光的照度，而控制該光源或該調光裝置，特定之波長域之光在基板上照度，對應於塗佈於基板上之感光性材料之分光特性，控制使有最適當的一定照度。

又，利用本發明第3觀點之曝光方法，包括使用上述任一之曝光裝置之曝光方法，使用該照明裝置，照明於罩幕之一照明步驟，與使用該投影裝置，投影於罩幕之圖案到該基板上之一投影步驟。

於該曝光方法，利用照明步驟，根據於塗佈於基板上之感光度，而照明於罩幕之照度，對應於最適合之塗佈於基板上之感光性材料之分光特性，且有一定照度之照明光，可進行感光性材料之曝光。

又，未達成上述之目的，本發明的為元件之製造方法，包括使用上述任何之一的曝光裝置或上述任何之一的曝光方法，以形成於罩幕M之圖案DP，而曝光於該感光性基板P之曝光方法S44，與將被曝光之該感光性基板P顯影之顯影步驟S46。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明



五、發明說明 (25)

顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

實施方式：

第1圖繪示依據本發明之第一實施例，曝光裝置之全體結構斜視圖。關於第1實施例，對於由複數個反射屈折形之投影光學單元PL1~PL5所構成的投影光學系統PL，罩幕M與做為感光性基板之平板P之相對移動時，被形成罩幕M之液晶顯示器之圖案DP之像，被轉印於平板P上，此為步進與掃描方式之曝光裝置之適用情形，例如舉例說明。又，本實施例中，平板P上塗佈有光阻(感度： $20\text{ mJ}/\text{cm}^2$)或是樹脂光阻(感度： $60\text{ mJ}/\text{cm}^2$)。

又，於以下說明，各圖中所示設定為xyz直交座標系統。一面參照此xyz直交座標系統，而其他各部份的相關位置進行說明。xyz直交座標系統設置平板P相對平行於x軸與y軸，而設定z軸垂直於平板P之方向。圖中之xyz直交座標系統，實際上設定xy平面與水平面平行，而z軸係設定於垂直向上方向。又，本實施例之罩幕M與平板P向互移動之方向(掃描方向)，設定為x軸方向。

本實施例之曝光裝置，於罩幕平台(未示於圖1)上藉由罩幕支撐器(未示)，在平行於xy平面上支撐，具有使得可以在罩幕上均一照明之照明光學系統。第2圖繪示照明光學系統IL之側視圖。與第1圖相同號碼之物件代表相同物件。請參照第1圖與第2圖，照明光學系統例如有由超



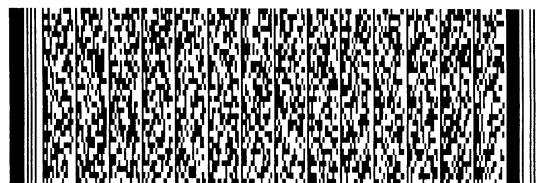
五、發明說明 (26)

高壓水銀燈所構成之光源1。光源1配置於橢圓鏡2之第1焦點之位置。由光源1發出之照明光束，藉由二色性鏡3(dichroic-mirror)，在橢圓鏡2之第2焦點之位置形成光源像。

又，本實施例，由光源1射出之光，利用於橢圓鏡2之內面所形成之反射膜與二色性鏡3之反射，由含有g線(436 nm)之光，h線(405 nm)之光，及i線(365 nm)之光之波長領域之光，在橢圓鏡2之第2焦點之位置形成光源像。最後，曝光上不必要，而在含有g線(436 nm)之光，h線(405 nm)之光，及i線(365 nm)之光之波長領域之外的成分，被橢圓鏡2與二色性鏡3於反射之際而被移除。

於橢圓鏡2之第2焦點之位置，配置有快門4。快門4係相對於光軸AX1傾斜配置，為一開口板4a(見第2圖)，與用於之遮蔽或開放所形成之開口之一遮蔽板4b(見第2圖)。在橢圓鏡2之第2焦點之位置之快門4，其配置係使由光源1射出之照明光束被集束，而由遮蔽板4b之少許移動，而遮蔽開口板4a上所形成之開口。利用通過開口之照明光束的光量可突然改變，可得到脈衝式的照明光束。

由在橢圓鏡2之第2焦點之位置上形成之發散光束，利用準直透鏡5，使改變成約略平行光束，而入射於波長選擇濾波器6。波長選擇濾波器6使所要之光束透過，其相對於光路(光軸AX1)可進退自在。又，有與波長選擇濾波器6相同，相對於光路(光軸AX1)可進退自在之波長選擇濾波器7。波長選擇濾波器7與波長選擇濾波器6共同設置。其



五、發明說明 (27)

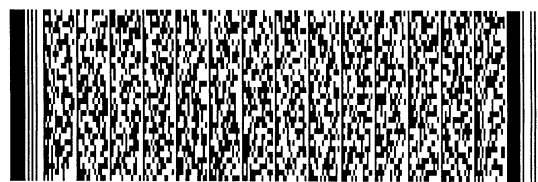
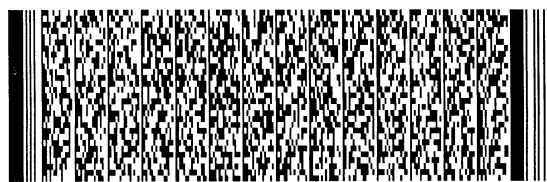
波長選擇濾波器6，7內之任一個，配置於光路上。圖2之主控制系統20，利用由驅動裝置18控制，使波長選擇濾波器6，7之任一個配置於光路上。

於本實施例，波長選擇濾波器6使含i線之波長域之光透過，波長選擇濾波器7使含g線光，h線光與i線光(365 nm)之波長域之光透過。於此，於本實施例，利用波長選擇濾波器6、7之任一配置於光路上，而切換照射於罩幕之光之波長幅度。又，波長選擇濾波器相當於本發明之波長幅度切換裝置。

又，穿透過波長選擇濾波器之光的光譜如以下說明。第3圖繪示穿透過波長選擇濾波器6，7之光的光譜。如第3圖所示，由光源1射出含有大約波長200~600 nm之波長域之複數個輝線(peak)之光譜之光。於光源1射出之光內，於進行曝光之際，用前述橢圓鏡2與反射鏡3之反射將曝光不要之波長成份移除。曝光不要之波長成份被移除，係入射於配置在光路上之波長選擇濾波器6，如第3圖所示，使含波長幅度 $\Delta\lambda 1$ 之i線光透過。另一方，之波長選擇濾波器7，使含波長幅度 $\Delta\lambda 2$ 之g線，h線，i線光透過。

又，透過波長選擇濾波器6之光的功率，係由波長幅度 $\Delta\lambda 1$ 內之光譜的積分所得，或是波長幅度 $\Delta\lambda 2$ 內之光譜的積分所得。於此，如第3圖所示，係各g線，h線，i線之光譜分佈。透過波長選擇濾波器6與波長選擇濾波器7功率比約1比3。

於此，如前述，本實施例之平板P上假設塗佈感度為

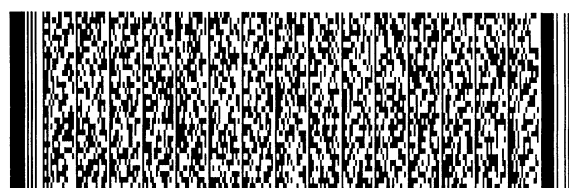


五、發明說明 (28)

20 mJ/cm^2 之光阻，或是感度為60 mJ/cm^2 之樹脂光阻，其感度約1比3。因此，平板P上塗佈高感度之光阻時，可配置低透光率之波長選擇濾波器6於光路上，而塗佈高感度之光阻時，可配置低透光率之波長選擇濾波器7於光路上。載置於平板P上平板平台PS之移動速率一定(300 mm/sec)下，可進行曝光。如此，本實施例中，對應於被塗佈於平板P之光阻感度(感光特性)，配置於光路上之波長選擇濾波器，利用切換可通過之波長幅度，變更照射於平板P之光的功率。

類似第1圖，通過波長選擇濾波器6或是波長選擇濾波器7之光，藉由傳遞透鏡8(relay lens)之再成像。於此再成像位置之附近，配置於光導器9之入射端9a。光導器9例如係由複數個隨意光纖束所構成隨機光導器光纖。光源1之數量(圖1為1個)與入射端9a之數量相同。構成投影光學系統PL之投影光學單元之數量(圖1為五個)與出射端9b~9f之數量相同(如圖2之出射端9b所示)。就此，由光導器9之入射端9a之入射光，於其內部傳播後，分五個出射端9b~9f射出。

如第2圖所示，光導器9之入射端9a，可以是連續可變的位置所構成之刀片10。此刀片10，係可利用於光導器9之入射端9a之將一部份光遮蔽，光導器9五個出射端9b~9f，因此各別射出連續可變之強度之光。刀片10對於光導器9之入射端9a以控制遮光量，第2圖中主控制系統20，係用於進行控制一驅動裝置19。

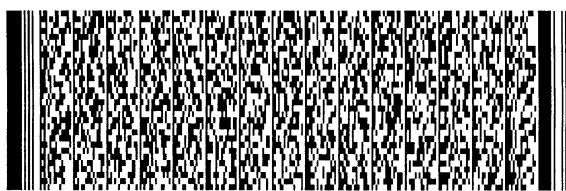
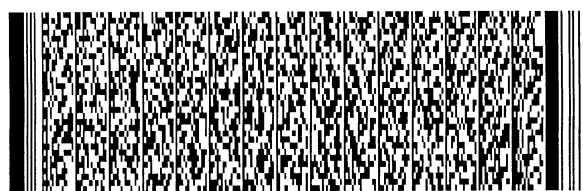


五、發明說明 (29)

如前述，本實施例，考慮平板P上塗佈感度為20 mJ/cm^2 之光阻，或是感度為60 mJ/cm^2 之樹脂光阻之情形，利用刀片10，而利用調整從光導器9之出射端9b~9f之各射出光之強度，上述之光阻與感度不同之光阻(例如50 mJ/cm^2 之光阻)被塗佈的情形，對應光阻之感度，可設定適當之照射於光阻之光功率。如此，平板平台PS之移動速度從最高到最低皆可曝光。

光導器9之出射端9b與罩幕M之間，準直透鏡11b(collimate lens)，複眼積集器12b(未示於圖1)，開口阻隔(aperture stop)13b(未示於圖1)，分光器14b(未示於圖1)，以及集光透鏡部15b(condense lens)順續配置。同樣，光導器9之各出射端9b~9f與罩幕M之間，準直透鏡11c~11f，複眼積集器12c~12f，開口阻隔13c~13f，分光器14c~14f，以及集光透鏡部15c~15f，也順續配置。於此，為簡單說明，光導器9之出射端9b~9f與罩幕M之間，設置有光學部結構，光導器9之出射端9b與罩幕M之間，設置有準直透鏡11b，開口阻隔13b，分光器14b，以及集光透鏡部15b做為代表說明。

從光導器9之出射端9b射出的發散光束，利用準直透鏡11b，將光轉變為平行光後，入射於複眼積集器12b。複眼積集器12b是由複數個正透鏡元件其中心軸線沿著光軸AX2，而橫向密合延伸配列所構成。因此，複眼積集器12b之入射光束，利用複數個透鏡元件，而分割波面，其後側焦點面(即，射出面附近)，有與透鏡元件之個數相同之光



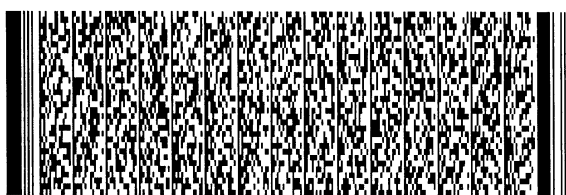
五、發明說明 (30)

源像，而形成二次光源。即是，複眼積集器12b之後側焦點面，形成實質上的面光源。

複眼積集器12b之後側焦點面，被形成之由複數個二次光源之光束，利用於複眼積集器12b之後側焦點面之附近所設置之開口阻隔13b而被限制後，藉由分光器14b，而入射於集光透鏡部15b，又，開口阻隔13b，於對應於投影光學單元PL1之腫面與光學的約略耦合位置而配置。為了使所要之照明可規定二次光源之範圍，其有可變之開口部。開口阻隔13b，利用其變化可改變開口部之開口徑，而決定照明條件之 σ 值(構成投影光學系統PL之各投影光學單元PL1~PL5之腫面之開口徑，對應於腫面上之二次光源之口徑比)而設定所希望之值。

藉由集光透鏡部15b之光束，被形成圖案DP之罩幕M，重疊照明。從光導器9之其他出射端9c~9f射出的發散光也相同，順續藉由準直透鏡11c~11f，複眼積集器12c~12f，開口阻隔13c~13f，分光器14c~14f，以及集光透鏡部15c~15f，與罩幕M，個別重疊照明。即是，照明光學系統IL，於罩幕M上之y軸方向合並有複數個(圖1合計五個)之台形狀之照明領域。

一方面，藉由照明光學系統IL分光器14b之光，藉由集光透鏡16b，使由能量感測器之光電轉換元件所構成之積集感測器17b(integrate-sensor)受光。此積集感測器17b之光電轉換信號，藉由未示之峯值維持器(peak hold)回路與A/D轉換器，而供給主控制系統20。積集感測器17b



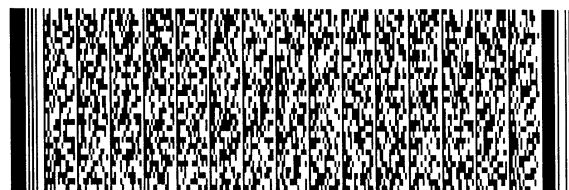
五、發明說明 (31)

之輸出，與平板P表面(像面)上，照射光之單位面積之相當能量(曝光量)之相關係數，於主控制系統20預先求出，而記憶其內。

主控制系統20，控制載置於平板平台PS之平板P與載置於罩幕平台MS之罩幕M，從未示於圖之平台控制器之平台系統之動作資料，同時控制快門4之開閉動作。由積集感測器17b之輸出，所對應之光電轉變信號，對驅動裝置19輸出控制信號。從照明光學系統之照明光照射於罩幕M，控制時間與照明強度。又，積集感測器17b之感度，係於光路上對應配置波長選擇濾波器6或是配置波長選擇濾波器7，利用控制裝置20而變更而得。於此，感測器17b之感度因此有波長依存性。

又，光導器9之出射端9b，對應於光軸AX2，為了變更出射端9b之角度，其設置有驅動裝置21b。此驅動裝置21b係為了調整照明光學系統IL之遠心(telecentricity)而設計。於此，照明光學系統IL之遠心與照度分佈之關係作說明。圖繪示照明光學系統IL之遠心與照度分佈之關係圖。又，第4A圖係複眼積集器(fly-eye integrator)之入射面之光強度之照度分佈圖，而第4B圖係照射於平板P之光的照度分佈圖。

假設，照明光學系統IL之各部材，於製造時有製造誤差，且，照明光學系統IL於組合時有組合誤差之情形，入射於複眼積集器12b之光的照度分佈，如第4A圖中，符號PF10之曲線所示，其對應於光軸回轉對稱，為凸

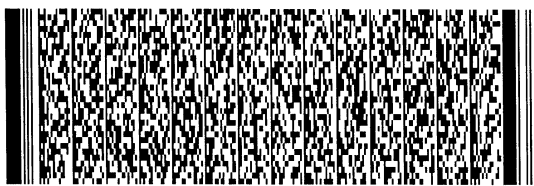
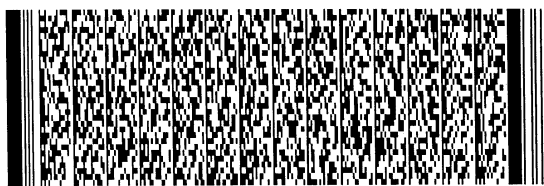


五、發明說明 (32)

型之照度分佈。得到有此照度分佈之光的情形下，照射於罩幕M上之照明領域之照明光的照度分佈或投影於平板P之投影領域之投影光之照度分佈，如第4B圖中，符號PF20之曲線所示，沒有不均勻之照度分佈。

由此，照明光學系統 IL 之各部材之製造誤差以及組合誤差，由於有些微存在，入射於複眼積集器12b之光的照度分佈，如第4A圖中符號PF11之曲線所示。其對應於光軸傾斜而回轉不對稱，而產生照度不均。此結果，照射於罩幕M上之照明領域之照明光的照度分佈或投影於平板P之投影領域之投影光之照度分佈，因此為傾斜分佈。又，本實施例中，利用波長選擇濾波器 6、7 之任一，配置於光路上，通過照明光學系統 IL 之光的波長幅度會變化。由此，例如，波長選擇濾波器 6 配置於光路上之情形，得到如第4B圖之照度分佈PF20。利用波長選擇濾波器 7 替代波長選擇濾波器 6 配置於光路上，投影於平板P之投影領域之投影光之照度分佈，會有傾斜分佈。

此傾斜分佈(照度不均)，造成照明光學系統 IL 之遠心之惡化，為了改善遠心，而包括有為了使對於光軸AX2之射出端9b角度變更之驅動裝置21b。第5圖，係改變光導器9之射出端9b之角度，而調整光學照明系統之遠心的樣子之示意圖。又，利用波長選擇濾波器 7 替代波長選擇濾波器 6 配置於光路上，第5A圖所示，對於複眼積集器12b之入射光角度(入射角約略不為0)。由於入射角約略不為0，控制系統20對於驅動裝置21b輸出控制信號，調整射出

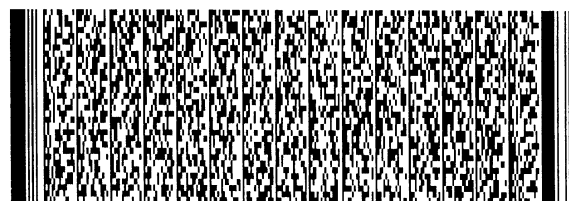


五、發明說明 (33)

端9b之角度。如第5B圖所示，驅動裝置21b利用於射出端9b之端部壓向與光軸AX2直交之一方向，使光軸AX2對射出端9b傾斜，而形成如第4B圖所示之沒有照度不平均之照度分佈PF20。

又，上述含有照明光學系統IL之各部材於製造時之製造誤差與組合誤差，有一些存在之情形下，或是，波長選擇濾波器6、7交換的情形下，如第6圖之符號PF22之區線所示，罩幕M上之照明領域或是平板P上之投影領域，對於光軸迴轉對稱，而產生照度不均。第6圖係於平板P上產生照度不均之一例繪示圖。為了補正照度不均，由集光透鏡部15b所構成的至少一個之光學元件(透鏡)，設置驅動裝置22b使沿著光軸AX2方向移動。控制裝置20係藉由驅動裝置22b，使含有集光透鏡部15b之光學元件沿著光軸AX2方向移動，如第6圖之照度分佈PF22，利用使反向迴轉對稱，而發生照度不均，而形成如第6圖無照度不均之照度分佈PF20。

又，照明光學系統IL，利用調整被設置之光學部材之位置，照明光學系統IL之照明光學特性(遠心與照度不均)，其調整方法詳述於下。例如參照日本特開平2001-305743號公報，特開平2001-313250號公報(以及對應之美國於2001年2月23日申請之申請號09/790,616)，以及美國專利5,867,319。又，於照度不均之調整，如罩幕面(平板面)近旁或罩幕面(平板面)與光學的耦合面，或是其掃描方向近旁之開口之幅度係與掃描方向直交的方向

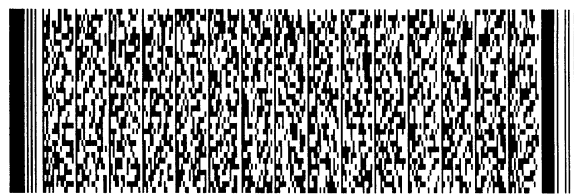
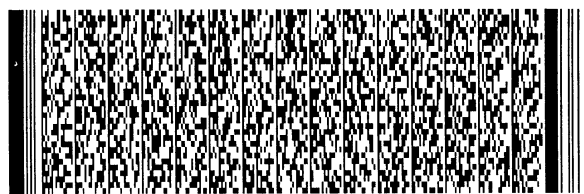


五、發明說明 (34)

(非掃描方向)，利用配置不同的視野擋板，以作可能之補正。其詳細補正方法，參照例如歐洲特許633506等。又，於補正方法，不必有相異視野擋板之開口之幅度，而於非掃描方向之穿透特性上，也可以設置有濃度分佈過濾器，使補正照度不均之分佈。

控制裝置 20，與硬碟等之記憶裝置23連接，於記憶裝置23內存有曝光資料檔案。曝光資料檔案係記憶於進行平板P曝光時之處理與處理順序。每一處理，為相關於在平板P上塗佈光阻之資料(例如光阻感度)，必要之解像度，使用之罩幕M，使用之波長選擇濾波器，照明光學系統 IL之補正量(照明光學資料)，投影光學系統 PL之補正量(投影光學資料)，以及基板之平坦性到關資料(所謂成分recipe)。於此，照明光學系統 IL之補正量，波長選擇濾波器 6、7可個別於光路上配置。罩幕M之圖案DP，於適當的照明光學系統 IL之光學特性之補正量(確保於遠心時，不會產生罩度不均之狀態)，將罩幕M之圖案DP轉印於平板P。

上述控制裝置 20，根據其記憶裝置23所記憶之曝光遠心，利用進行控制驅動裝置18，19，21b，22b，切換波長選擇濾波器，刀片10之位置調整，光導器9之射出端9b之角度調整，以及集光透鏡部15b之光軸AX2方向之位置調整，而調整照明光學系統 IL之照明條件。又，於後詳述，於本實施例，控制裝置 20，與憶裝置23所記憶之照明光學系統 IL之補正量一起，使用照射於平板P之光的照



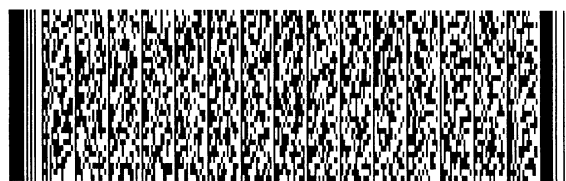
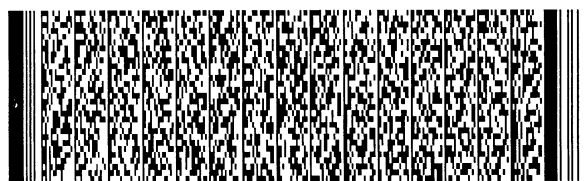
五、發明說明 (35)

度不均等的照明光學系統 IL 之照明光學特性的檢出結果，以補正照明光學系統 IL 之光學特性。

又，如以上說明之照明光學系統 IL，從一光源 1 之光，藉由光導器 9 等分割成五個照明光，光源 1 之數量與投影光學單元所限定之數量不同，而可有類似的變形例。第 7 圖繪示照明光學系統 IL 之變形例之斜試圖。如第 7 圖所示，為 2 個以上光源之設計。由此 2 個光源之照明光，藉由隨機(random)性良好之光導器 9，可等分割成五個照明光。關此結構，可因應於在一個光源之曝光量不足的情形。又，光導器 9 之分割數量不限於五個，其可對應於投影光學單元之數量而設定分割數量。

由單幕 M 上的照明領域之光，對應於每個照明領域，沿著 y 軸方向配列影光學單元(圖 1 中為五個) PL1 ~ PL5 所構成的投影光學系統 PL，而入射。其次，本發明之投影光學系統 PL 之結構如以下說明。第 8 圖繪示投影光學系統 PL 之一部，係投影光學單元 PL1 之結構示意圖。又，投影光學單元 PL2~PL5 之結構約略與投影光學單元 PL1 之結構相同，而僅以投影光學單元 PL1 做說明，投影光學單元 PL2~PL5 之說明省略。

第 8 圖所示之投影光學單元 PL1，有根據從單幕 M 來之光，而形成圖案 DP 之一次像之第一成像光學系統 30a，與根據此一次像之光之圖案 DP 之正立正像(二次像)，於平板 P 上形成有第二成像光學系統 30b。又，圖案 DP 之一次像之形成位置近旁，於單幕 M 上之投影光學單元 PL1 之視野領域



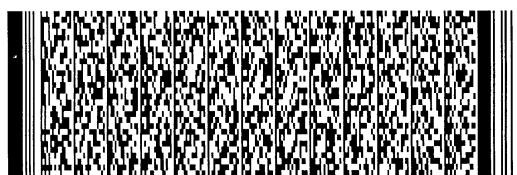
五、發明說明 (36)

(照明領域)以及於平板上P之投影光學單元之投影領域(曝光領域)，依設定而設置一視野擋板AS。

第1成像光學系統30a包括一第1稜鏡31a，有一第1反射面，與罩幕面(xy平面)有45度傾斜角度，使從罩幕M沿著z軸方向而入射之光，在x軸方向反射。又，第1成像光學系統30a包括一第1曲折光學係32a，其於一第1稜鏡31a順向之一邊，有正向曲折功能；與一第1凹面反射鏡33a，其凹面朝向於一第1直角稜鏡31a。第1曲折光學係32a與第1凹面反射鏡33a係沿著x軸配置，而全部構成一第1反射曲折光學系統34a。從第1反射曲折光學系統34a沿著x軸+方向，入射於第1稜鏡31a之光，相對於罩幕面(xy平面)有45度傾斜角度，設置有一第2反射面，朝向z軸反射。

另一方面，第2成像光學系統30b，包括一第2稜鏡31b，有一第2反射面，與罩幕面(xy平面)有45度傾斜角度，使從第1直角稜鏡31a沿著z軸方向而入射之光，在x軸方向反射。又，第2成像光學系統30b包括一第2曲折光學係32b，其於一第2直角稜鏡31b順向之一邊，有正向曲折功能；與一第2凹面反射鏡33b，其凹面朝向於一第2直角稜鏡31b。第2曲折光學係32b與第2凹面反射鏡33b係沿著x軸配置，而全部構成一第2反射曲折光學系統34b。從第2反射曲折光學系統34b沿著x軸+方向，入射於第2稜鏡31b之光，相對於罩幕面(xy平面)有45度傾斜角度，設置有一第2反射面，朝向z軸反射。

又，於本實施例中，於第1反射曲折光學系統34a與第

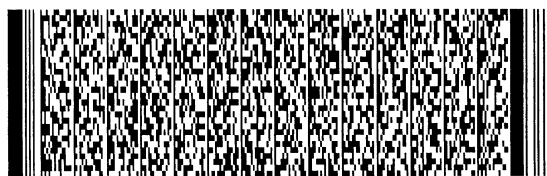


五、發明說明 (37)

1 直角稜鏡31a 之間的第2 反射面之間的光路中，於罩幕側設置有一倍率補正光學係35a；於第2 反射曲折光學系統34b 與第2 直角稜鏡31b 之間的第2 反射面之間的光路中，於罩幕側設置有一倍率補正光學係35b。又，罩幕M 與第1 直角稜鏡31a 之間的第1 反射面之光路中，設置有像偏移之第1 平行面板36 與第2 平行面板37。更，第2 直角稜鏡31b 之第2 反射面與平板P 之間的光路中設置有一聚焦補正光學係系統38。

以下，罩幕倍率補正光學係35a 與平板側倍率補正光學係35b 之結構與作用進行說明。第9 圖係第8 圖之罩幕側倍率補正光學系統35a 之結構，以及平板側倍率補正光學系統35b 之概略示意圖。又，如第8 圖所示，第1 反射曲折光學系統34a 之光軸以AX1 表示，第2 反射曲折光學系統34b 之光軸以AX2 表示。又，視野檔板AS 之規則，從罩幕M 上的照明領域之中心之Z 軸方向行進，而通過視野檔板AS 之中心，同時，依視野檔板AS 之規則，達於平板P 上之曝光領域之中心之光線之路徑，以光軸A10 表示。

如第8 圖與第9 圖所示，罩幕側倍率補正光學系統35a，係於第1 曲折光學係32a 與第1 直角稜鏡31a 之第2 反射面之光路中，從第1 曲折光學係32a 順向，在第1 曲折光學係32a 側邊，有對向為平面之一平凸鏡51 與面對於第1 直角稜鏡31a 之第2 反射面，為平面之一平凹鏡52 所構成。即是，罩幕側倍率補正光學系統35a 之光軸，與軸線AX11 一致。平凸鏡51 之凸面與平凹鏡52 之凹面大約有相同之曲



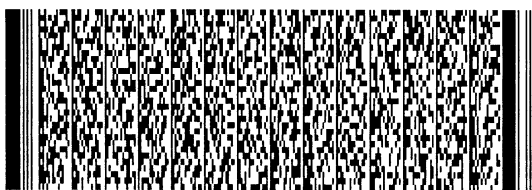
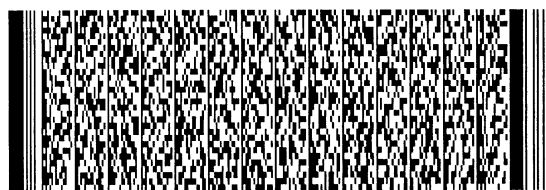
五、發明說明 (38)

率，而相對間隔一距離。

又，平板側倍率補正光學係35b，係於第2曲折光學係32b與第2直角稜鏡31b之第2反射面之光路中，從第2曲折光學係32b順向，在第2曲折光學係32b側邊，有對向為平面之一平凹鏡53與面對於第2直角稜鏡31b之第2反射面，為平面之一平凸鏡54所構成。即是，平板側倍率補正光學系統35b之光軸，與軸線AX12一致。平凹鏡53之凹面與平凸鏡54之凸面大約有相同之曲率，而相對間隔一距離。

較詳細而言，罩幕倍率補正光學係35a與平板側倍率補正光學係35b，係沿著軸線AX11，AX12方向而變化，而互相有類似的結構。且，構成罩幕倍率補正光學係35a之平凸鏡51與平凹鏡52之間隔，以及構成平板側倍率補正光學系統35b之平凹鏡53與平凸鏡54之間隔之中，當至少有一方之間隔有微量變化時，投影光學單元PL1之投影倍率也會微量變化。沿著其像面的合焦方向(沿著光軸AX10方向)，，聚焦位置也會些微變化。又，罩幕倍率補正光學係35a，其由第1驅動部39a所驅動，平板側倍率補正光學係35b其由第2驅動部39b所驅動，而所構成。

其次，像偏移器之第1平行平面板36及第2平行平面板37之說明。第1平行平面板36，於基準狀態之平行面，設定與光軸AX10垂直，而使可以在x軸微量轉動。第1平行平面板36在x軸微量轉動會使形成於平板P上之像，在xy平面之y方向微動(像偏移)。又，第2平行平面板37，於基準狀態之平行面，設定與光軸AX10垂直，而使可以在y軸微量



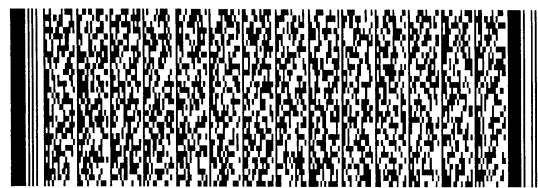
五、發明說明 (39)

轉動。第2平行平面板37在y軸微量轉動會使形成於平板P上之像，在xy平面之x方向微動(像偏移)。又，第1平行平面板36由第3驅動埠40所驅動，第2平行平面板37由第4驅動部41所驅動，而構成。

其次，聚焦補正光學係38進行說明。第10圖繪示第8圖之聚焦補正光學系統38，概略示意圖。聚焦補正光學係38，第2直角稜鏡31b之第2反射面與平板P之光路中，沿著光軸AX10，從第2直角稜鏡31b之第2反射面順向，於第2直角稜鏡31b之第2反射面側，為平面之平凹鏡55，與雙凸鏡56，與在平板P為平面之平凹鏡57所構成。平凹鏡55之凹面與雙凸鏡56之凸面，以及平凹鏡57之凹面，其率大約相同，而向互對向有一間隔。

構成聚焦補正光學係38之平凹鏡55與雙凸鏡56之間隔以及雙凸鏡56與平凹鏡57之間隔之內，至少有一方之間隔微量變化，會使，投影光學單元PL1之影像沿著聚合方向有微量變化，其會使投影倍率微量變化。此聚焦補正光學係38，係由第5驅動部42所驅動而構成。

又，本實施例中，第2直角稜鏡31b係有像轉動器之機能所構成。即是，第2直角稜鏡31b於基準狀態第1反射面與第2反射面之交差線(稜線)係沿著y軸方向設定，使光軸AX10可以微量迴轉(z軸迴轉)。第2直角稜鏡31b可隨光軸AX10微量迴轉而迴轉。於平板P上形成之像，於xy平面上，隨光軸AX10微量迴轉(z軸迴轉)而迴轉(像迴轉)。第2直角稜鏡31b係由第6驅動部43所驅動而構成。又，第2直

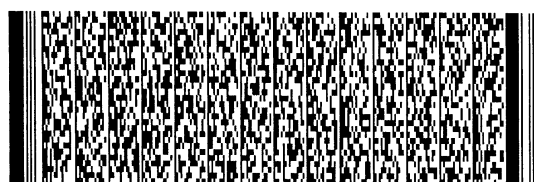
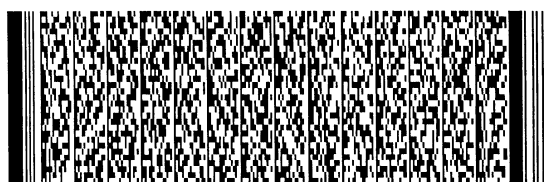


五、發明說明 (40)

角稜鏡31b由第1直角稜鏡31a所取代，也可以有像轉動器之功能。第2直角稜鏡31b與第1直角稜鏡31a雙方構成像轉動器之功能。

以下，係各投影光學單元之基本的構成之簡單說明。首先，以第1平行平板36，第2平行平板37，罩幕倍率補正光學係35a，平板側倍率補正光學係35b，以及聚焦補正光學係38之狀態進行說明。如前述，形成於罩幕M之圖案DP，利用從照明光學系統IL之光(曝光之光)，以大約均勻的照度而照射。罩幕M上各照明領域所形成的圖案DP，由沿著z軸方向行進之光，利用第1直角稜鏡31a之第1反射面，於90度偏向後，沿著x軸方向而入射於第1反射曲折光學系統34a。入射於第1反射曲折光學系統34a之光，藉由第1曲折光學係32a，而到達第1凹面反射鏡33a。被第1凹面反射鏡33a反射之光再藉由第1曲折光學係32a，沿著+軸方向入射於第1直角稜鏡31a之第2反射面。第1直角稜鏡31a之第2反射面做90度偏折，而沿著-z軸方向行進之光，於視野檔板AS之近旁，而形成圖案DP之一次像。又，一次像之x軸方向之橫倍率為+1倍，y軸方向其橫倍率為-1。

從圖案DP之一次像，沿著-z軸方向行進之光，利用第2直角稜鏡31b之第1反射面，而90度偏向後，沿著-x軸方向行進，入射於第2反射曲折光學系統34b。入射於第2反射曲折光學系統34b之光，藉由第2曲折光學系統32b，而到達第2凹面反射鏡33b。被第2凹面反射鏡33b反射之



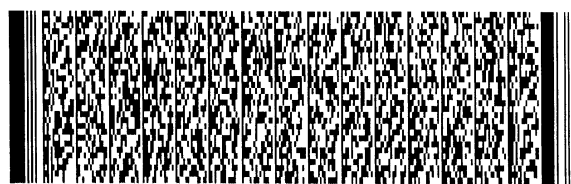
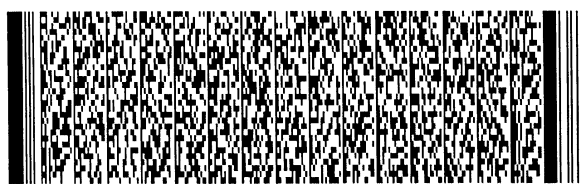
五、發明說明 (41)

光，再藉由第2曲折光學系統32b，使沿著+x軸方向而入射於第2直角稜鏡31b之第2反射面。被第2直角稜鏡31b之第2反射面偏向90度，而沿著-z軸方向行進之光，於平板P上對應曝光領域，而形成圖案DP之二次像。於此，於二次像之x軸方向橫倍率與y軸方向橫倍率皆為+1倍。即是，藉由各投影單元PL1~PL5，於平板P上形成之圖案DP之像為等倍正立正像，各投影光學單元PL1~PL5構成等倍正立系統。

又，上述之第1反射曲折光學系統34a，於第1曲折光學系32a之後側焦點位置近旁，由於配置有第1凹面反射鏡33a，於罩幕M側與視野檔板AS側係遠心的。又，第2反射曲折光學系統34b，於第2曲折光學系32a之後側焦點位置近旁，由於配置有第2凹面反射鏡33b，於罩幕M側與視野檔板AS側係遠心的。結果，各投影光學單元PL1~PL5，大約兩側(罩幕M側與平板P側)成為遠心光學系統。

如此，藉由從複數個投影光學單元PL1~PL5所構成的投影光學系統PL之光，平板平台PS(未示於第1圖)上，藉由未示於圖之平板支撐器，平行支持於xy平面，而形成圖案DP之像於平板P上。即是，如上述，各投影光學單元PL1~PL5導所構成之正立系統，做為感光性基板之平板P上，對應於各照明領域，於y軸方向並列之複數個台形狀之曝光領域，其形成圖案DP之等備正立像。

本實施例之曝光裝置，如前述，利用波長選擇濾波器6、7之交換，進行照射於平板P之光之波長幅度之切換。



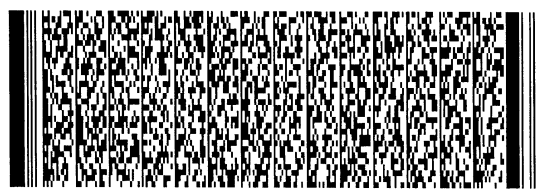
五、發明說明 (42)

因此，交換波長選擇濾波器 6、7，因為穿透過投影光學單元 PL1~PL5 之波長幅度之變化，各投影光學單元之焦點位置，倍率，像位置(xy 平面內之位置與 z 方向之位置)，以及像旋轉量可以變化。又，利用穿透過投影光學單元 PL1~PL5 之光之波長幅度之變化，使投影光學單元 PL1~PL5 之個別像差(例如，像面彎曲像差，非點像差，歪曲像差)等變化。

以上，由於穿透過投影光學單元 PL1~PL5 之波長幅度之變化而補正光學特性之變化，每個投影光學單元 PL1~PL5，罩幕倍率補正光學係 35a 與平板側倍率補正光學係 35b，像偏移器之第 1 平行平板 36 及第 2 平行平板 37，以及設置聚焦補正光學系統 38，使第 2 直角稜鏡 31b，構成有旋轉器之機能。

控制裝置 20，為了補正投影光學單元 PL1~PL5 之光學特性之變化，根據記憶裝置 23 所記憶之包含投影光學系統 PL 之補正量(投影光學特性資料)之曝光資料檔案，控制第 1 驅動部 39a~第 6 驅動部 43。於此，投影光學系統 PL 之補正量，係為了配置於各光路之波長選擇濾波器 6、7，罩幕 M 之圖案 DP 被轉印於平板 P 上，因而有適當之投影光學系統 PL 之特性(由投影光學單元 PL1~PL 形成圖案 DP 之像，而產生像偏移等，像如同設計值而配列，且投影光學單元 PL1~PL5 之像差盡量減低之狀態)之補正量。

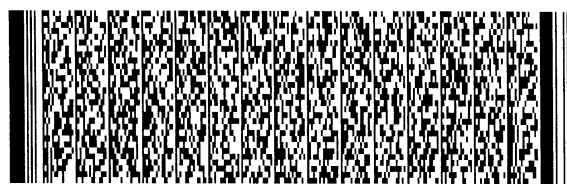
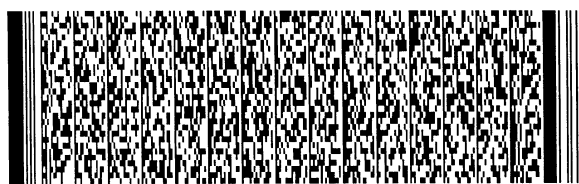
又，如第 8 圖所示，各投影光學單元 PL1~PL5，係為了構成反射曲折係統，穿透過各投影光學單元 PL1~PL5 中之



五、發明說明 (43)

照明光(曝光之光)，曲折光學元件，吸收曝光之光的一部份而產生發熱膨脹或是曲折率所引起之像差(球面像差，非點像差，歪曲像差，像面彎曲像差以及)。更，有聚焦位置之變化以及倍率之變化之產生。本實施例，對應於投影光學單元PL1~PL5，其顯示曝光之照射時間與像差等之發生量(光學特性之變動量)之關係的每一個照射曝光之波長幅度之變動資料，預先求出，而記憶於記憶裝置23。於平板P曝光之際，考慮用於波長選擇濾波器6之曝光時間與用於波長選擇濾波器7之曝光時間以顯示曝光光之照射歷程，與記憶裝置23所記憶之變動資料，而驅動第1驅動部39a~第6驅動部43。又，依此變動資料，如上述之曝光光之照射時間與像差之發生量之間的關係，以對應化(map)之方式表示，特定的演算式(曝光光之照射時間與像差之發生量之間的關係之適量(fitting)係數)而表示。更也可以利用離散值與內插方式之形式表示(曝光光之照射時間與像差之發生量之間的關係以離散方式表示，離散之表示關係，較佳係以內插為特定的內插方式表示(曝光光之照射時間與像差之發生量之間的關係，為適量(fitting)關係式))。而適合之內插法也有多種方式可採用。

又，如以上所示，控制裝置20利用控制設於各投影光學單元PL1~PL5之第1驅動部39a~第6驅動部43，而補正投影光學單元PL1~PL5之光學特性，此補正方法，合併投影光學單元PL1~PL5在z方向的可能移動而所構成。利用投



五、發明說明 (44)

影光學單元PL1~PL5與平板P在z方向的象隊位置之變動，例如較佳為調整聚焦位置。又，詳細情形如後述，於本實施例，控制裝置20合併記憶裝置23所記憶之投影光學系統PL之補正量，被照射平板P之圖案DP之光學像之焦點位置，倍率，像位置，以及像的轉動量，並且使用各種的像差等的投影光學系統PL之投影光學特性之檢出結果，而補正投影光學系統PL之光學特性。

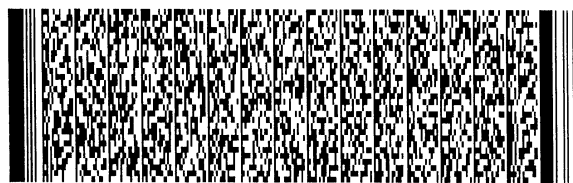
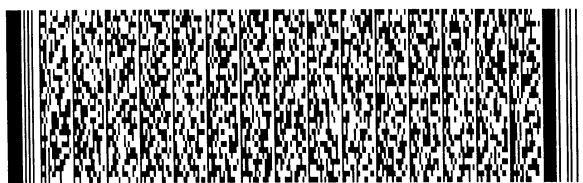
於此，本實施例之平板P上所圖部之光阻或是樹脂光阻，當對光阻曝光時其要求3微米之解像度，而對樹脂光阻曝光時其要求5微米之解像度。又，利用平板P之大型化，波長選擇濾波器6、7之任一配置於光路上之情形下，有確保盡量深的焦點深度之必要。以下對波長幅度之切換時，解像度與焦點深度之關係做說明。

一般而言，投影光學單元PL1~PL5之殘留像差小的情形下，其解像度R與焦點深度DOF，以(2)與(3)表示。

$$(2) \quad R = k \lambda / NA$$

$$(3) \quad DOF = \lambda / (NA)^2$$

上述(2)與(3)式， λ 為通過各投影光學單元PL1~PL5之光的中心波長，NA為通過各投影光學單元PL1~PL5之數值孔徑。又，(2)式中，k為光阻所設定之感光性，為一操作常數。此操作常數k，在一般液晶顯示器之製造情形為約0.7。

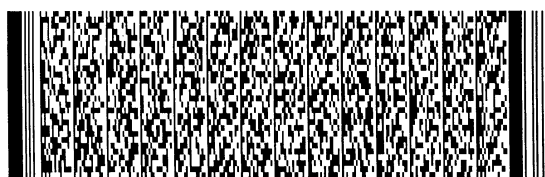


五、發明說明 (45)

接著，考慮使用i線(365 nm)之曝光光，而得到3微米L/S之解像度之情形。又，3微米L/S之解像度，於3微米內，形成一條線與一間隔形成週期之圖案(L/S圖案)，其藉由投影光學單元PL1~PL5之投影而達成，其週期的圖案之解像，成為解像度。又，當各投影光學單元PL1~PL5之數值孔徑為0.8時，投影光學單元PL1~PL5之焦點深度DOF，根據(3)式，約為50.5微米。

一方面，使用曝光光g線(436 nm)，h線(405 nm)，與i線(365 nm)之情形，曝光光之中心波長 λ 為402 nm，投影光學單元PL1~PL5之個別數值孔徑NA，從上述(1)式，必要為0.094。又，當投影光學單元PL1~PL5之個別數值孔徑為0.094時，投影光學單元PL1~PL5之焦點深度DOF，根據(3)式，約為45.5微米。由上，必要之解像度之取決於投影光學單元PL1~PL5之數值孔徑之設定，而焦點深度DOF，與含有g線，h線，與i線之波長幅度之情形相比，使用僅含i線之波長幅度之曝光光，其約有10%較深之焦點深度。

次之，投影光學單元PL1~PL5之數值孔徑設定為0.085之狀態，其係考慮使用i線之情形下，或是使用g線、h線、與i線之情形下。於曝光光使用i線之情形下，可得到上述3微米L/S之解像度，而其焦點深度DOF為45.5微米。另一方面，曝光光使用g線、h線、與i線之情形下，中心波長為402 nm，其可得到3.3微米L/S之解像度，而焦點深度DOF，根據(3)式，約為55.6微米。由上，於投影光學單元PL1~PL5之數值孔徑設為固定時，與含i線之波長幅度之



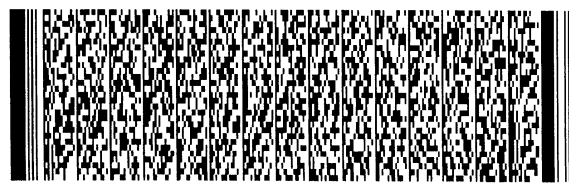
五、發明說明 (46)

曝光光相比，使用含g線、h線、與i線之波長幅度，其解像度為約10%低下，而焦點深度有10%較深。

於本實施例，塗佈感度低之樹脂光阻於平板P，在曝光之情形下，使用含g線、h線、與i線之波長幅度之曝光光之情形下，可得到之必要之曝光功率，也可得到必要之解像度5微米。因此，隨著所需要之解像度之減低，可確保所要之焦點深度。第11圖繪示曝光之光線，含有g線、h線、與i線之波長幅度之曝光光線，其調變傳達函數(modulation transfer function, MTF)示意圖。於第11圖，投影光學單元PL1~PL5之數值孔徑設定為0.085，含g線、h線、與i線之波長幅度之曝光光之中心波長為402 nm， δ 值設定為1。

如第11圖所示，有符號CF1之曲線為以3.3 微米L/S轉印圖案時之MTF曲線，有符號CF2之曲線為以5.0 微米L/S轉印圖案時之MTF曲線。當以3.3 微米L/S轉印圖案時，利用前(2)式，得到55.6微米之焦點深度。於第11圖此焦點深度以DOF1表示之。如第11圖之分佈，於焦點深度DOF1內，對比為0.43以上。於此，對比為0.43以上之領域為焦點深度。其解像度為5微米L/S之焦點深度，如第11圖所示之DOF2，由第11圖讀出焦點深度DOF2約為96微米。

又，5.0 微米L/S轉印圖案，與3.0 微米L/S轉印圖案相比時，其焦點深度更深約為45微米。因此，必要約5.0 微米L/S之解像度之製程(曝光於被塗佈樹脂光阻之平板P)，由於使用之單幕M之平坦性，可以容忍約為45微米之



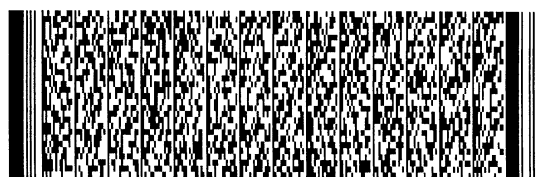
五、發明說明 (47)

惡化，因此可得到降低製造成本之優點。

於此，由於曝光功率，解像度，以及焦點深度之關係，在曝光光路上配置波長選擇濾波器 6 而使用僅含 i 線波長幅度之光之情形下，得到約 3 微米之解析度以及約 50.5 微米之焦點深度。在曝光光路上配置波長選擇濾波器 7 而使用含 g 線、h 線與 i 線波長幅度之光之情形下，而得到比在曝光光路上配置波長選擇濾波器 6 三倍之曝光功率，約 5 微米之解析度以及約 96 微米之焦點深度。

類似於第 1 圖，前述罩幕平台 MS，設置有為使罩幕平台 MS 之掃描方向係沿著 x 軸方向移動之長來回(stroke)之掃描驅動系統(未示於圖)。又，罩幕平台 MS 所掃描之垂直方向，沿著 y 軸方向微量移動與為使在 z 軸微量旋轉，設置有一對之對準驅動系統(未示於圖)。又，罩幕平台 MS 之位置座標，係使用移動鏡 25，利用雷射干涉儀(未示於圖)計測，控制位置所構成。更，罩幕平台 MS，在 z 方向的位置為可變的結構。

同樣的驅動系統，也設置於平板平台 PS。即是，設置有為使平板平台 PS 之掃描方向係沿著 x 軸方向移動之長來回(stroke)之掃描驅動系統(未示於圖)，罩幕平台 MS 所掃描之垂直方向，沿著 y 軸方向微量移動與為使在 z 軸微量旋轉，設置有一對之對準驅動系統(未示於圖)。且，平板平台 PS 之位置座標，係使用移動鏡 26，利用雷射干涉儀(未示於圖)計測，控制位置所構成。更，平板平台 PS 與罩幕平台 MS，係同樣在 z 方向的位置為可變的結構。平



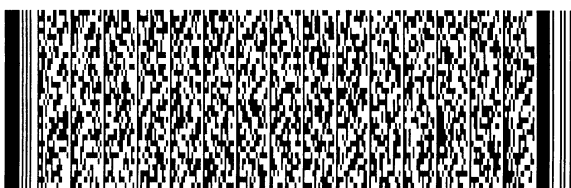
五、發明說明 (48)

板平台 PS 與罩幕平台 MS 在 z 方向的位置利用控制裝置 20 而控制。

更，罩幕 M 與平板，為使能沿著 xy 平面之相對位置配合之裝置，一對的對準系統 27a，27b，配置於罩幕 M 上方。對準系統 27a，27b，係使用利用藉由投影光學單元 PL1~PL5，以計測基準部材 28 之位置(設定平板平台 PS 的基準位置之部材)，與形成於平板 P 上之平板對準標記位置，求出平板 P 之位置之方式的對準系統(所謂，藉由透鏡(through the lens, TTL)方式之對準系統)，或是，利用形成於罩幕 M 上之罩幕對準標記與形成於平板 P 上之平板對準標記之相對位置，由畫像處理而求出之方式之對準系統(所謂，藉由標記(through the mask, TTM)方式之對準系統)。本實施例中，係以 TTL 方式之對準系統而設置。

又，本實施例之曝光裝置，於平板平台 PS 上，固定有照度測定部 29，其藉由投影光學系統 PL，為了測定照射於平板 P 上之光的照度。又，此照度測定部 29 可相當於本發明之光學特性檢出裝置。如第 12 圖，照度測定部 29 之概略結構與測定照度方法說明圖。如第 12B 圖所示，於上述掃描方向(x 方向)為細長狹縫狀之受光部，持有 CCD 型之線感測器 29a。其感測器 29a 之檢出信號由主控制裝置 20 供給。又，於照度測定部 29 上面，設置有照度不均感測器(未示於圖)，其為有針孔狀之受光部之一般光電感測器。

於此，參照第 12 圖，針對使用線感測器 29a，其狹縫狀之曝光領域 EA 之掃描方向(y 方向)，而說明照度不均之



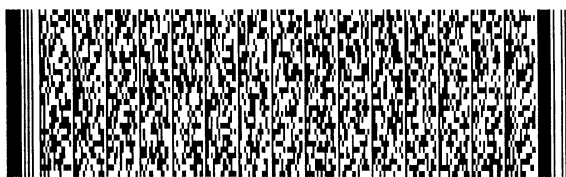
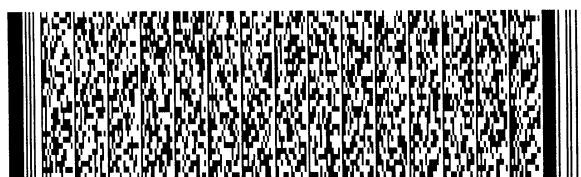
五、發明說明 (49)

測定方法。又，照度不均之測定方法例如是固定的或是由照明光學系統 IL 內之波長選擇濾波器 6、7 每次切換而實行。又，於第12A圖，係繪示驅動平板平台 PS 而移動照度測定部29上的線感測器29a到投影光學系統 PL 之曝光領域 EA 之非掃描方向的側面，之狀態，其曝光領域 EA 之掃描方向 SD(x 方向)之照度分佈 F，大約是台形狀。如12C圖所示，其照度分佈 F 之底邊之掃描方向之幅度以 DL 表示，線感測器29a之受光部之掃描方向的幅度設定使比 DL 大很多。

之後，驅動平板平台 PS，如12A圖所示，於曝光領域 EA 於掃描方向完全覆蓋，而線感測器29a於非掃描方向(y 方向)，依設定的時間間隔，移動一連的計測點，從線感測器29a輸出之檢出信號，順序取讀出，如第12B圖所示，算出曝光領域 EA 之非掃描方向(Y 方向)之照度分佈 E(Y)。此照度分佈 E(Y) 與非掃描方向之位置 Y 之關係如下式(4)表示。

$$(4) \quad E(Y) = a \cdot (Y - b)^2 + c \cdot Y + d$$

上述式(4)，二次係數 a，與位置 Y 的關係為凸狀(a>0)或凹狀(a<0)之照度不均，偏移係數 b 為從照度不均之對稱軸之光軸的 Y 方向的偏移量，一次係數 c 即所謂傾斜不均，係數 d 為與 y 位置無關的固定得照度(offset)，各別表示之。



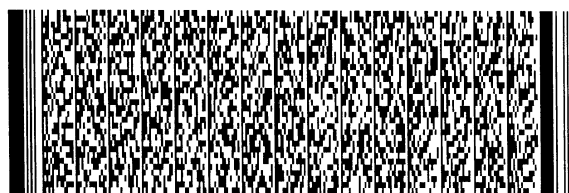
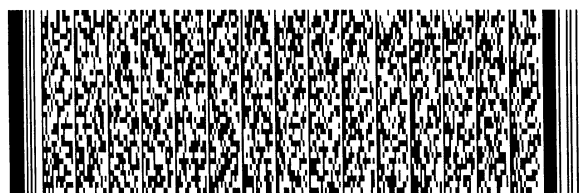
五、發明說明 (50)

這些係數a-d之值，例如，從時測資料，利用最小自乘法而求得。如上，利用二次係數a，係由迴轉對成於光軸之照度之成分而得到。一次係數c係由傾斜不均成分而得到。

更，於本實施例，如第1圖所示，設置有安裝於平板平台PS，做為投影光學檢出裝置之空間像計測裝置24。空間像計測裝置24，包括設置於與投影光學系統PL之像面大約相同高度的位置(沿著z軸方向位置)的一指標板60，以及沿著與掃描方向垂直的方向即y軸方向之間隔，而相隔配置的複數個檢出單元61(於後述實施例為6個)。第13圖繪示空間像計測裝置24之概略結構斜視圖。如第13圖所示，每個檢出單元61更包括，藉由投影光學單元PL1~PL5，為了擴大形成於指標板60的指標面61a上之光學像的二次像之一傳遞(relay)光學係62，以及為了檢出藉此傳遞光學係62而形成之二次像之CCD二次取像元件63。

因此，形成於指標面61a上之指標60b之擴大像，藉由傳遞光學係62，於二次取像元件63的檢出面上形成。又，傳遞光學係62插設有為了整合二次取像元件63之分光度與塗佈於平板P上的光阻之分光感度，為感度補正之用的濾波器64。從複數個檢出單元61之二次取像元件63之輸出供給主控制裝置20(參照第2圖)。

次之，使用空間像計測裝置24，投影光學單元PL1~PL5之光學特性(照射於平板P之圖案DP的光學像的焦點位置、倍率、像位置、以及像的旋轉量，以及各種像差

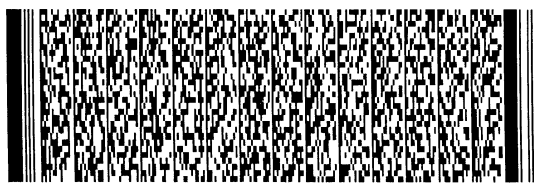
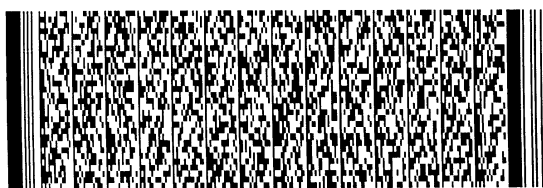


五、發明說明 (51)

等)之檢出方法說明。第14圖繪示使用空間像計測裝置24之投影光學單元PL1~PL5之光學特性檢出方法說明示意圖。為了檢出投影光學單元PL1~PL5之光學特性，並且移動形成於單幕平台MS之基準圖案到照明領域，在投影光學系統PL之投影領域之設定位置，配置有空間像計測裝置24的檢出單元61。又，空間像計測裝置24有6個檢出單元61。於第14圖，分別以符號61a~61f表示其間之區別。

於此，以各檢出單元61a~61f，與投影光學單元PL1~PL5之位置關係，進行說明。如第14圖所示，各檢出單元61a~61f之間隔，於圖中以實現表示，6個檢出單元61a~61f在y軸上直線狀並列，成為3個像Im1，Im3，Im5(個別為投影光學單元PL1，PL3，PL5之投影像)，而沿著x軸方向使整列之狀態下。檢出單元61a與檢出單元61b，藉由投影光學單元PL1，所形成像Im1之一對三角形狀領域而各別覆蓋之，檢出單元61c與檢出單元61d，藉由投影光學單元PL3，所形成像Im3之一對三角形狀領域而各別覆蓋之，檢出單元61e與檢出單元61f，藉由投影光學單元PL5，所形成像Im5之一對三角形狀領域而各別覆蓋之而設置。

因此，從6個檢出單元61a~61f與3個像Im1，Im3，Im5所整列的狀態，平板平台Ps沿著x軸方向被移動的所定的距離，圖中以虛線表示，可以使6個檢出單元61a~61f與2個像Im2，Im4所整列的狀態。於此狀態，檢出單元61b與檢出單元61c，藉由投影光學單元PL2，所形成像Im2之一

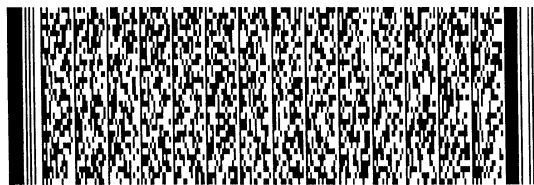
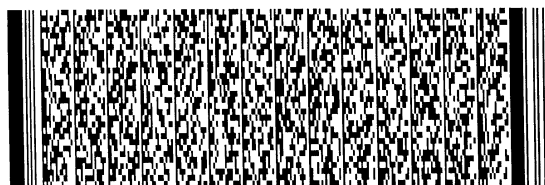


五、發明說明 (52)

對三角形狀領域而各別覆蓋之，檢出單元61d與檢出單元61e，藉由投影光學單元PL4，所形成像Im2之一對三角形狀領域而各別覆蓋之。此時，檢出單元61a與檢出單元61f，不進行檢出動作。

當計測投影光學單元PL1~PL5之光學特性時，首先使平板平台PS在x方向移動，檢出單元61a~61f之x方向位置與被投影像Im1，Im3，Im5在x方向的位置整合而進入，藉由投影光學單元PL1，PL3，PL5照射於基準圖案的像，檢出單元61a~61f個別計測之。次之，使平板平台PS在x方向移動，檢出單元61a~61f的x方向之位置，與像Im1，Im3，Im5在x方向的位置整合而進入，藉由投影光學單元PL2，PL4照射於基準圖案的像，而檢出單元61b~61e個別計測之。主控制裝置20，係相對空間像計測裝置24之計測結果，而施行各種畫像處理，從各投影光學單元PL1~PL5之各各，而求出投影於基準圖案之像Im1~Im5之配列，大小，位置，以及旋轉量，以及各種像差。利用上述，投影光學單元PL1~PL5之光學特性可以被檢出。

以上，以本發明之第1實施例，進行說明曝光裝置的結構，接下對曝光時的動作說明之。第15圖繪示利用本發明第1實施例，其曝光裝置的動作之一例之流程圖。如第15圖所示之流程圖，對複數個平板進行一次曝光步驟(例如，於形成薄膜電晶體TFT之際之曝光步驟，或是，形成色濾光片之際之曝光步驟)之際，曝光裝置的動作，而說明之。



五、發明說明 (53)

步驟開始，首先，主控制裝置 20 讀進入記憶裝置 23 所記憶之曝光資料檔案(S10)。利用此步驟主控制裝置 20，如第15圖所示之步驟，取得曝光塗佈於平板P上之光阻之資料(例如光阻感度)，必要之解像度，使用之罩幕 M，使用之波長選擇濾波器，照明光學系統 IL之補正量，投影光學系統 PL之補正量，以及基板之平坦性等相關資料。

次之，主控制裝置 20，對應於步驟 s10 讀出曝光資料檔案之內容，進行切換波長選擇濾波器(步驟s11，切換光阻)。例如，複數個曝光資料檔案，可以是光阻感度 20 mJ/cm^2 ，而必要解像度在3微米的情形下，配置波長選擇濾波器 6 於光路上，以及光阻感度 60 mJ/cm^2 ，而必要解像度在5微米的情形下，配置波長選擇濾波器 6 於光路上。又，於此，對應光阻感度與必要解像度，切換配置於光路上之波長選擇濾波器，也可以根據光阻感度，切換波長選擇濾波器，以可以根據必要解像度，切換波長選擇濾波器。

於上述之步驟後，光源1使射出光，從光源1之投影光學系統 PL與藉由每個投影光學單元PL1~PL5，照射於平板平台 PS之狀態，使用照度測定部29，如第12圖所示之方法，測定照射於平板平台 PS之光(s12)。此步驟，對應於配置於光路之任一波長選擇濾波器 6、7，為了改變照明光學系統 PL之照明光之光學特性(例如，遠心或是罩度不均)，因此進行照明光之光學特性之變化量測量。

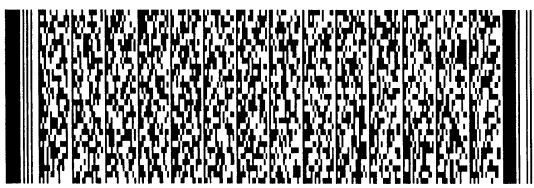


五、發明說明 (54)

次之，主控制裝置 20 對應於步驟 s10 讀出照明光學系統 IL 之補正量與步驟 s12 之測定結果，調整照明光學系統 IL 之照明光學特性(步驟 s13: 補正步驟)。又，使用照明光學系統 IL 之補正量，可對應配置波長選擇濾波器於光路上。具體之調整方法，如第 2 圖所示，控利用控制驅動裝置 21b 使相對於光導器 9 之射出端 9b 之光軸 AX2，變化傾斜角度，以補正相對於光軸 AX2 非對稱之照度不均之傾斜成分。又，光導器 9 之射出端 9c~9f 進行相同的補正。又，利用控制驅動裝置 22b，使含有集光透鏡部 15b 之光學元件，沿著光軸 AX2 使移動，而補正照度不均成分而使相關於光軸 AX2 對稱。又，圖中省略，對應於光導器 9 之射出端 9c~9f 進行對含有集光透鏡部之光學元件相同的補正。

含於曝光資料檔之照明光學系統 IL 之補正量，係於曝光裝置之製造時之補正量，主控制裝置 20 根據基本的照明光學系統之補正量進行補正。然而，於本實施例，為了考慮經年變化，而伴隨照明光學系統 IL 之光學特性之變化量而進行補正，一面參照曝光資料檔案含有照明光學系統 IL 之補正量，與照度測定部 29 之測定結果，而補正照明光學系統 IL 之照明光學特性。

又，僅根據含於曝光資料檔案之照明光學系統 IL，也可以補正照明光學系統 IL 之照明光學特性，僅根據照度測定部 29 之測定結果也可以補正照明光學系統 IL 之照明光學特性。又，上述之照明光學系統 IL 之照明光學特性之一併調整，對應被配置光路之波長選擇濾波器，較佳

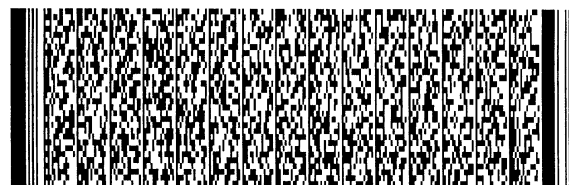
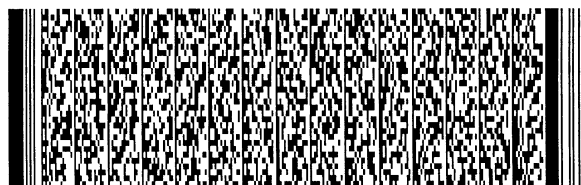


五、發明說明 (55)

變更積集感測器17b之感度。又，於變更積集感測器17b之感度之際，較佳也變更照度測定部29之感度。因為，於上述之步驟s13，藉由投影光學單元PL1~PL5，測定於平板平台PS上，被照射投影光之照度分布，不必要照度的絕對值，於求出曝光量之際，照度的絕對值則為必要。

次之，移動形成有基準圖案之單幕平台MS到照明領域，且設置於空間像計測裝置24之檢出單元61與投影光學單元PL1，PL3，PL5之投影領域(像Im1，Im3，Im5之投影領域)，在x軸方向整列。其中，曝光光照射基準圖案之像，而各個檢出單元61檢出基準圖案。同樣地，檢出單元61與投影光學單元PL2，PL4之投影領域(像Im2，Im4之投影領域)，在x軸方向整列，而計測出基準圖案。主控制裝置20對應於空間像計測裝置24之計測結果，而進行畫像處理等之各種處理，從各個投影光學單元PL~PL5所投影基準圖案之像Im1~Im5之配列、大小、位置、及迴轉量，而求出各種像差。由上，可檢出投影光學單元PL~PL5之光學特性。

得到投影光學單元PL~PL5之光學特性後，主控制裝置20對應於步驟s10讀出投影光學系統PL之補正量與步驟s14之測定結果，調整各個投影光學單元PL~PL5之光學特性(步驟15:補正步驟)。又，於此，使用於投影光學系統PL之補正量，係相對於配置光路之波長選擇濾波器。具體之調整方法為藉由第1驅動部39a或為第1驅動部39b，利用驅動單幕側倍率補正光學系統35a或是平板側倍率補正光



五、發明說明 (56)

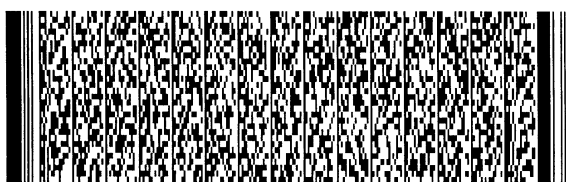
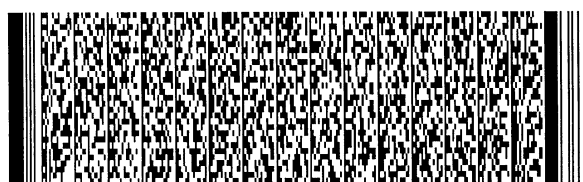
學系統35b，調整(補正)於投影光學單元PL~PL5之倍率變動。因應必要，藉由第3驅動部40或為第4驅動部50，利用驅動做為像偏移之第1平板36或是第2平板37，補正於各個投影光學單元PL~PL5之像位置的變動。

又，主控制裝置20，因應必要，利用藉由第5驅動部42，調整聚焦補正光學系統38，而調整各個投影光學單元PL~PL5之像面側(平板P側)之焦點位置。又更，因應必

要，藉由第6驅動部41，利用驅動像旋轉器之第2直角稜鏡31b，補正各個投影光學單元PL~PL5之像旋轉。又更，主控制裝置20，因應必要，使透鏡沿著光軸方向或是光軸垂直方向移動，而使有效的各項差補正，利用使與光軸傾斜，而補正回轉對稱像差與非回轉對稱像差。又，主控制裝置20，因應必要，利用視野擋板AS沿著z軸迴轉而移動XY平面，而補正視野擋板之像位置的變動以及向迴轉。

又，如上述，各個投影光學單元PL~PL5，由於曝光中的光照射，利用透鏡的熱變形或是偏向部材的熱變形，聚焦位置，與倍率也可能變動像差。為了補正此變動量，考慮由記憶裝置23所記憶之變動資料，其表示過去使用波長選擇濾波器6之曝光時間與使用波長選擇濾波器7之曝光時間之曝光光履歷，也可以驅動前述第1驅動部39a~第6驅動部43。

又，於調整各個投影光學單元PL~PL5之光學特性，係利用調整投影光學單元PL~PL5之各個z方向位置，罩幕平台MS之z方向位置，或是平板平台PS，投影光學單元

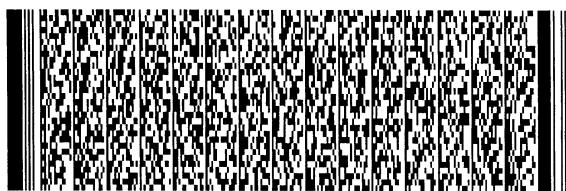
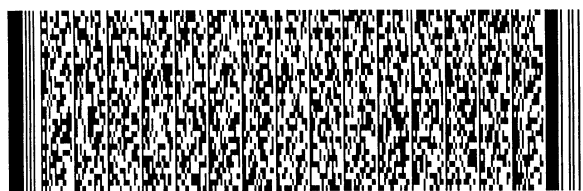


五、發明說明 (57)

PL~PL5 之聚焦位置，如上配置罩幕M以及平板P。

於以上步驟s13，調整照明光學系統 IL 之照明光學特性與調整投影光學系統 PL 之投影光學特性之後，配置對準系統27a，27b於照明光學系統 IL 之照明領域內，而計測各個對準系統27a，27b之基準部28之位置(步驟s16)。於此，對準系統27a，27b，藉由投影光學系統 PL 利用計測基準部28之位置，與形成平板P之平板對準標記之位置的相對關係，求出於平板平台PS上被載置平板P的位置。當進行計測對準系統27a，27b之際，具有相同波長幅度之曝光光，為了使用通過配置於光路之波長選擇濾波器之光，交換光路上之波長選擇濾波器，基部基28之位置不拘於不變，而檢出不同的位置。為了解消此不便，於切換配置於光路之波長選擇濾波器之情形下，設定平板平台PS之基準位置，計測基準部材28之位置。

以上之步驟結束後，主控制裝置20，從曝光資料檔案，罩幕M送入平板平台PS上而載置(步驟s17)。接著，使用對準系統27a，27b，而計測平板平台PS的位置後，根據此計測結果，進行罩幕M與平板P之相對位置進行結合(步驟s18)。又，由於預先設定平板P有數個拍攝領域，主控制裝置20之罩幕M之圖案被轉印到拍攝領域，配置於曝光領域之近旁如結合位置上。又，從照明光學系統IL射出之曝光光照射罩幕M的一部份，罩幕M與平板P再x軸方向移動，形成於罩幕M之圖案DP之一部份，藉由投影光學系統 PL，順次轉印到平板P之拍照領域(步驟s19:照明步驟，曝



五、發明說明 (58)

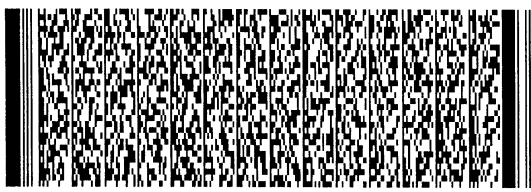
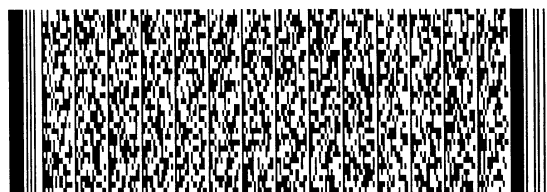
光步驟)。

一個的拍照領域之曝光結束後，主控制裝置20根據曝光資料檔案之內容，接著判斷有拍照領域要曝光的情形(判斷結果是的情形)，交換載置於罩幕平台MS之罩幕(步驟s21)，利用步驟s18、s19，進行其他的拍照領域之曝光。一方面，於步驟s20，判斷沒有要曝光的拍照領域(判斷結果否的情形)，對應於全部的平板判斷是否曝光結束(步驟s22)。對於全部的平板曝光尚未結束的情形(判斷結果否的情形)，一面交換罩幕平台MS上的罩幕M，曝光終了時，搬出平板P，而搬入新的平板P(步驟s23)，而回到步驟s18。一方面，當對於全物平板曝光終了，結束一連續的處理。

第2實施例

第16圖繪示依據本發明之第二實施例，曝光裝置之全體結構斜視圖。如第1實施例，有相同符號之物件，代表相同部材，其說明省略。第16圖為本發明第2實施例之曝光裝置，其與第1實施例之不同點在於，於投影光學系統PL之側方設置有偏軸(off axis)方式的平板對準感測器70a-70d。此平板對準感測器70a-70d，可以測定形成於平板P之平板對準標記之位置。

於第1實施例，使用藉由投影光學系統PL之光利用對準系統27a，27b，測定形成於平板P之平板對準標記之位置，而求出基準部材28的位置。於本實施例，使用做為第



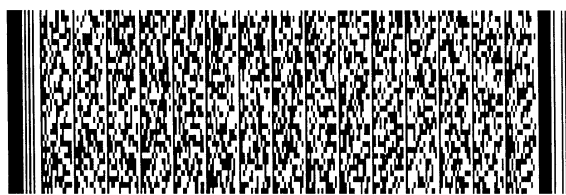
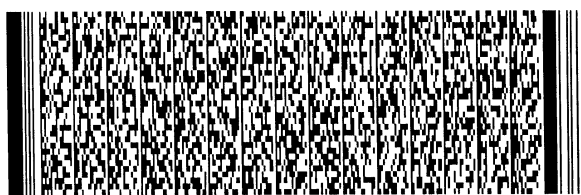
五、發明說明 (59)

1 測定裝置的空間像計測裝置24，而形成於罩幕M之圖案DP，測定其投影位置(投影中心)，利用做為第2測定裝置之平板對準感測器70a-70d，而測定平板對準標記之位置，由此測結果求出平板P的位置。又，空間像計測裝置24之測定結果與平板對準感測器70a-70d之測定結果，係由做為位置算出裝置之主控制裝置20供給，根據各個測定結果而求出平板P的位置。又，設置四個平板對準感測器70a-70d之理由是為了盡量使平板平台PS的移動量減少。

第17圖繪示平板對準感測器70a~70d之光學系統結構示意圖。又，由於使平板對準感測器70a~70d之各個結構相同，於第17圖，僅以平板對準感測器70a為代表繪示。於第17圖，標號80代表一鹵素(halogen)燈泡，所射出的光有400~800微米之波長幅度。從鹵燈80射出之光，利用集光透鏡81變換為平行光後，入射於可變穿透之波長所構成的二色性濾光鏡82。

穿透二色性濾光鏡82之光，從在焦點一方之光纖84的入射端84a之約略位置所設置的集光透鏡83，而入射。光纖84有一入射端以及四個射出端，各個射出端被導引到各個平板對準感測器70a~70d之內部。從光纖84之一個出射端，射出光做為檢出光IL1之用。檢出光IL1藉由集光透鏡85，形成所定的形狀之標記87，而照明於指標板86上。

通過指標板86之檢出光IL1，藉由傳遞透鏡88送光與收光而入射於半穿透鏡89(half mirror)。被半穿透鏡89反射之檢出光IL1，藉由物鏡90而成像於成像面FC。被形



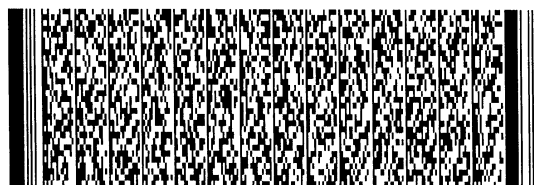
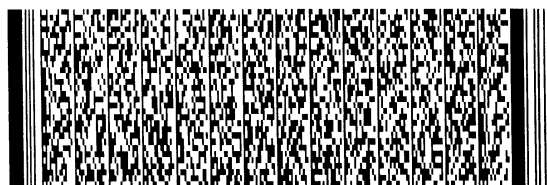
五、發明說明 (60)

成於平板P之平板對準標記，被配置於成像面FC的情形時，反射光藉由順著物鏡90、半透鏡鏡89、以及第2物鏡91等，而成像於影像元件92之影像面。影像元件92之檢出結果供給主控制裝置20。

以上之結構，一面移動被形成於被載置在罩幕平台MS之罩幕M之基準標記到照明領域內，而配置空間像計測裝置24於投影領域內。又，被形成於罩幕M之基準標記，照射曝光光，利用空間像計測裝置24計測基準標記之像，而得到被形成於罩幕M之圖案DP之像之投影位置(投影中心)。次之，移動空間像計測裝置24到平板對準感側器70a之正下方，設置於平板對準感側器70a上之指標標記87，被照射而測定其位置。關於平板對準感側器70a-70d，相同測定被照射指標標記87之位置。

利用以上空間像計測裝置24之測定結果，對應於投影中心，而得到平板對準感側器70a-70d之各個距離(所謂基準線量)。得到基準線量後，被形成於平板P之平板對準標記，利用平板對準感側器70a-70d之任一個測定，而得到平板P之位置。

平板對準感側器70a-70d，為了藉由投影光學系統PL而測定平板對準標記，可以使用由做為檢出光IL1之鹵燈80射出對應波長域之光。因此，由空間像計測裝置24計測形成於罩幕M之基準標記之像時，藉由波長選擇濾波器6或是波長選擇濾波器7之光而照射基準標記，為了使投影光學系統PL投影基準標記之像，投影光學系統PL有色像差，



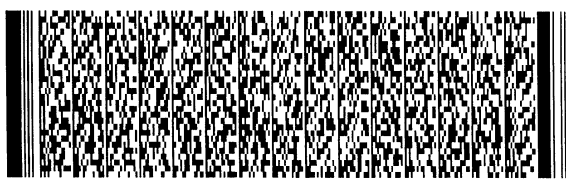
五、發明說明 (61)

而對應於配置於光路之波長選擇濾波器投影中心也會變化。

由此，本實施例之曝光裝置，被配置於光路之波長選擇濾波器切換程度，由空間像計測裝置24測定被形成於罩幕之基準標記之像，更空間像計測裝置24利用平板對準感側器70a-70d，個別測定被照射的指標標記87的像之位置，而求出基準線。由上，波長選擇濾波器6與波長選擇濾波器7之任一被配置於光路上，因此可求得平板P之高精度位置。

又，以上說明之第2實施例，使用空間像計測裝置24切換光路的波長選擇濾波器，測定被形成於罩幕之基準標記之像以及從平板對準感側器70a-70d被照射的指標標記87之像，而求得基準線。因此，當配置各個波長選擇濾波器6、7於光路上時，基準圖案之位置，預先測定其量，而記憶其補正量，於位置測定時，也可以使用此補正量以補正基準線量。如此，由於不需要空間像計測裝置24來測定切換光路的波長選擇濾波器之程度，而可防止產能之降低。

又，上述實施例，照明光學系統IL內有做為光源1之超高壓水銀燈，而可選擇波長選擇濾波器6所需要之g線光(436 nm)，h線光(405 nm)與i線光(365 nm)。然而，不限於此，也可有KrF準分子雷射(248 nm)，ArF準分子雷射(193 nm)，F2雷射(157 nm)之光源1，使用從這些雷射射出之雷射光，也適用於本發明。於使用雷射光時，例如較



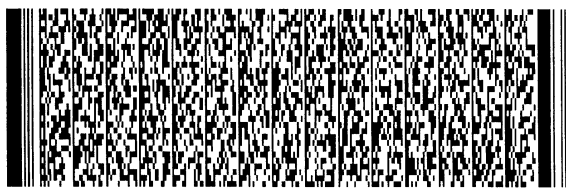
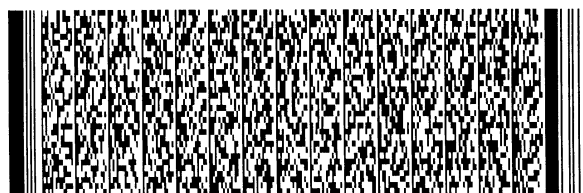
五、發明說明 (62)

佳使用狹帶化之雷射光與非狹帶化之雷射光，利用波長選擇濾波器與狹帶化裝置的插與脫，切換穿透過波長選擇濾波器之波長幅度。又更佳，使用可射出連續光譜之光之光源，也可以連續變換照射於罩幕M光之波長幅度。

又，上述之第1實施例，切換配置於光路的波長選擇濾波器之程度，係計測對準系統27a、27b其基準部材28的位置。於曝光光的波長與對準光的波長相異時，為了補正因波長差而產生之對準系統27a、27b之軸上色差，投影光學系統PL的每個像高(物體高)之色差量預先求出，去做成光軸方向的成像位置的對應圖(map)，而也可以對應此對應圖而補正對準系統27a、27b之焦合位置。關於此技術，可參照美國第5,726,757號專利。又，為了補正由於因曝光光與對準光的波長差異，而引起對準系統27a、27b的成像位置之橫向偏差而產生之對準誤差，預先求出橫向偏差，而對應求出之橫向偏差量，也可以調整對準系統27a、27b的偏移。於此技術，可參照美國第5,850,279號專利。

又，上述實施例，空間像計測裝置24有6個間出單元沿著Y方向共同構成。其數量與配列可以有多樣變化。於此觀點，例如沿著Y方向，相隔一間隔之一對檢出單元，而進行像檢出，而另一情形，單體的檢出單元也可進行像檢出。

更，上述實施例，各個投影光學單元PL1~PL5有一對的成像光學系統之多重掃描型投影曝光裝置，也適用本發



五、發明說明 (63)

明，各投影光學單元，有1或3個以上之成像裝置之型式之多重掃描型投影曝光裝置，對於本發明也適用。又，上述實施例，各個投影光學單元PL1~PL5，有反射曲折型的成像裝置之多重掃描型投影曝光裝置，也適用本發明，但不限定於此。例如有反射曲折型的成像裝置之對等多重掃描型投影曝光裝置，也適用本發明。

第3實施例

上述實施例，做為聚焦補正光學系統38，使用複數個透鏡，此做為聚焦補正光學系統也可以使用一對楔狀的光學元件。第18圖繪示依據本發明之第三實施例，曝光裝置之投影光學系統PL之一部份，即投影光學單元PL1之結構側視圖。於第3實施例，與上述第1實施例，不同點在於曝光裝置之投影光學單元之構成，因此於第3實施例之曝光裝置之全部說明省略。

第18圖所示第3實施例的投影光學單元PL1，與第1實施例的投影光學單元同樣的，有形成於罩幕M上的圖案DP之第1成像光學系統30a，與當該圖案DP之二次像形成於平板P上之第2成像光學系統30b。此第1成像光學系統30a與第2成像光學系統30b之構成，與第1實施例同樣，而描述省略。

於第3實施例，罩幕M與第1成像光學系統30a之第1直角稜鏡31a之第1反射面之間的光路中，設置有聚焦補正光學系統58。第1成像光學系統30a之第1直角稜鏡31a之第2

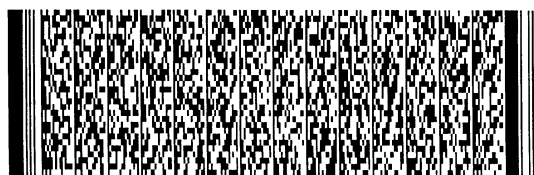


五、發明說明 (64)

反射面與視野擋板AS之間的光路，設置有做為像偏移的第1平行面板36與第2平行面板37。更，第2成像光學系統30b之第2直角稜鏡31b之第2反射面與平板P之間的光路中設置有倍率補正光學系統59。又，做為像偏移的第1平行面板36與第2平行面板37之機能，與第1實施例同樣，而描述省略。

以下，聚焦補正光學系統58之構成與作用進行明。第19圖繪示第18圖之聚焦補正光學系統58之結構概略示意圖。如第18圖與第19圖所示，聚焦補正光學系統58，於罩幕M與第1直角稜鏡31a之間的光路中，順著從罩幕M側，具有於含有光軸AX10之面內(xy平面)，有斷面楔形狀之第1楔形光學部材58a與於含有光軸AX10之面內(xz平面)，有斷面楔形狀之第2楔形光學部材58b。第1楔形光學部材58a之罩幕M側之曲折面，其法線與光軸AX10一致而成一平面，第2楔形光學部材58b之第1直角稜鏡31a側之曲折面，其法線與光軸AX10一致而成一平面。且，第1楔形光學部材58a之第1直角稜鏡31a側之曲折面與第2楔形光學部材58b之罩幕M側之曲折面，相互約略平行。

又，第1楔形光學部材58a與第2楔形光學部材58b之至少其一，利用沿著x方向相對移動，罩幕M與第1直角稜鏡31a之間的光路長可以變化。利用此，投影光學單元PL1之光軸AX10方向的成像位置，也可以變更。又，第1楔形光學部材58a與第2楔形光學部材58b之移動方向，含有光軸AX10之平面內(xz平面內方向)，也可以沿著第1楔形光學



五、發明說明 (65)

部材58a之第1直角稜鏡31a側之曲折面(第2楔形光學部材58b之罩幕M側之曲折面)之方向。於此情形，第1楔形光學部材58a與第2楔形光學部材58b之像之間隔使固定，而使變更光路長。

又，本實施例，第1楔形光學部材58a與第2楔形光學部材58b之至少其一，以光軸(z軸)為軸，可以迴轉。

第1楔形光學部材58a與第2楔形光學部材58b之初期狀態，如上述，第1楔形光學部材58a之第1直角稜鏡31a側之曲折面與第2楔形光學部材58b之罩幕M側之曲折面相互平行，且第1楔形光學部材58a之罩幕M側之曲折面與第2楔形光學部材58b之第1直角稜鏡31a側之曲折面相互平行。此即，做為第1楔形光學部材58a與第2楔形光學部材58b之全體為平行平板。入射光束不受實質的偏向作用。

又，本實施例，第1楔形光學部材58a與第2楔形光學部材58b之至少其一以光軸(z軸)為軸，可以迴轉。做為第1楔形光學部材58a與第2楔形光學部材58b之全體由於有固定之頂角之楔形光學部材，入射光束會被偏向，其結果，對應於投影光學單元PL1像面之xy平面(平板P面)之全體的傾斜(以x軸為軸之迴轉方向的傾斜與以y軸為軸之迴轉方向的傾斜)而變化。

接著，第1楔形光學部材58a與第2楔形光學部材58b之雙方，最好以光軸AX10(z軸)為軸而可能旋轉。由上述結構，投影光學單元PL1像面之傾斜方向與傾斜角雙方，可任意控制。此聚焦補正光學系統58，利用第7驅動部44而



五、發明說明 (66)

被控制。

又，關於第3實施例，倍率補正光學系統59之結構與作用之詳細描述，例如參照美國在公開第37361號專利之第11圖所示之倍率控制裝置30。

回到第18圖，於第3實施例之曝光裝置之控制，與上述第1實施例之不同點為各個投影光學單元PL1~PL5之光學特性，考慮像面傾斜之控制點。具體的，如第15圖所示，曝光動作的流程圖之測定步驟s14及補正步驟s15之做為參數之像面傾斜(楔形光學部材58a、58b之旋轉角)，其更加之說明因此省略。

以下，參照圖面，對本發明曝光裝置之實施例做說明。第20圖繪示本發明之第4實施例，關於曝光裝置之全體結構斜視圖。於本實施例，舉例說明適用於步進與掃描方式的曝光裝置，其由複數個反射曲折型之投影光學單元所構成且，對應於投影光學系統，罩幕M與平板P相對個別移動，而將被形成於罩幕M之液晶顯示元件的圖案DP之像轉印到做為塗佈有感光性材料(光阻)之感光興基板之平板P上。又，於本實施例，平板P上塗佈有光阻(感度： 20 mJ/cm^2)或是樹脂光阻(感度： 60 mJ/cm^2)。

又，以下之說明，第20圖中所示之設定xyz直交座標系統，參照此xyz直交座標系統且對各部材的相關位置，做說明。於xyz直交座標系統，x軸與y軸，相對於平板P為平行設定，而z軸相對於平板P為直交設定。圖中的xyz座標系統，實際上xy平面係平行於水平面之設定，z軸為垂



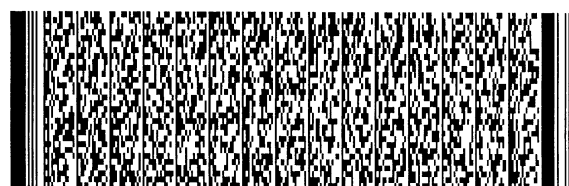
五、發明說明 (67)

直向上之設定。又，於本實施例，罩幕M與平板P之移動方向(掃描方向)，設定為x軸方向。

本實施例之曝光裝置包括於罩幕平台MS上(未示於第20圖)藉由罩幕支撐器(未示)，罩幕M被支撐平行於xy平面，而使有均一照明的照明光學系統IL。第21圖繪示本發明之第4實施例，關於照明系統之側視圖，其與第20圖有相同標號代表相同部材。參照第20圖與第21圖，照明光學系統IL包括例如是由超高壓水銀燈所構成的光源101。由於光源101配置於橢圓鏡102之第1焦點，從光源101射出的照明光束，藉由反射鏡(平面鏡)103，含有g線(436 nm)之光，h線(405 nm)之光，及i線(365 nm)之光之波長領域之光，光源像在橢圓鏡102之第2焦點之位置形成。又，曝光上，含有g線(436 nm)之光，h線(405 nm)之光，及i線(365 nm)之光之波長領域之外的不必要之光成分，經橢圓鏡102與反射鏡103之反射而移除。

於第2焦點位置，配置有拍攝部104。拍攝部104係由對應於光軸AX1而傾斜配置有開口板104a(見第21圖)與形成於開口板104a，以遮蔽或開放開口之遮蔽板104b(見第21圖)所構成。拍攝部104配置於橢圓鏡102之第2焦點位置，為了使由光源1射出的照明光束被集束，遮蔽板104b的小移動量，且可以遮蔽形成於開口板104a之開口。通過開口之照明光束之量急劇可變，而因此可得到脈衝狀之照明光束。

穿透過反射鏡103之漏光得行進方向，配置有做為吸

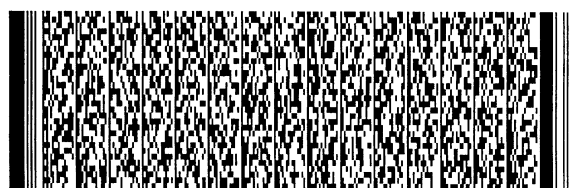


五、發明說明 (68)

光部材的吸光板108a。利用此吸光板108a，吸收於穿透過反射鏡103之漏光。此設計是為了防止對於曝光裝置之漏光，會產生熱效應或是光學效應(例迷光stray light)。吸光板108a例如利用黑氧皮鋁(black alumite)所形成。吸光板108a可以是作為散熱部材的吸熱器109a。吸熱器109a有由熱傳導高的金屬(例如鋁或是銅)所形成之複數個散熱板，於吸光板108a吸收穿透過反射鏡103之漏光之際，所產生之熱藉由散熱板而散出。又，漏光包括含有g線(436 nm)之光，h線(405 nm)之光，及i線(365 nm)之光之波長領域之光，紅外光或是可見光。

第22圖繪示本發明之實施例，關於吸光板108a與吸熱器109a之形狀示意圖。第22A圖為側面圖，而第22B圖為平面圖。如圖所示，吸光板108a之漏光之入射位置，配置於為了導引漏光到光感側器130a，130b之光纖132之一端。吸光板108a，設至於為使光纖132貫穿之貫通口，此貫通口係配置於光纖132之一端。

光纖132之另一端，為分叉之二個輸出端。從一個輸出端射出之漏光藉由濾光器138a而射入光感側器130a，從另一個輸出端射出之漏光藉由濾光器138b而射入光感側器130b。於此濾光器138a為3個濾光片，即是利用使g線，h線與i線可穿過之濾光片，虛濾光片(dummy filter)，以及減光濾光片所構成，使含g線，h線與i線波長域之光可穿過。又，濾光器138a為3個濾光片，即是利用使g線，h線與i線可穿過之濾光片，i線可穿過之濾光片，以及減光



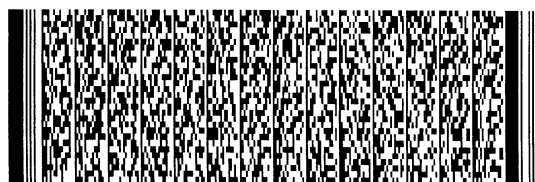
五、發明說明 (69)

濾光片所構成，使含i線波長域之光可穿過。

又，於此利用複數個波長，漏光之監視，即是利用光感側器130a檢出含g線，h線與i線波長域之光的照度，利用光感側器130b檢出含i線波長域之光的照度。一般光源101之長時間的輸出率的減低，其短波長的光之輸出率(經常時間的劣化)之降低會較早發生，以及會由於光阻的種類對波長的感度而有差異。此即，對短波長光阻感度比對長波長光阻感度較高的情形，檢出g線，h線與i線之光的照度，根據檢出之照度，控制光源的輸出量，而得到適當之曝光量，又檢出i線之光的照度，根據檢出之照度，而做必要之控制於光源的輸出量。又，對從短波長到長波長有約略固定感度之光阻之情形，檢出g線，h線與i線之光的照度，根據檢出之照度，由此控制光源的輸出量而得到適當之曝光量。

利用光感側器130a、130b，被檢出光量之檢出信號，輸入給電源控制裝置134以控制被供給光源101之電力量，根據從電源控制裝置134之控制信號，控制從電源裝置136，供給光源101之電力量。此即，根據由光感側器130a、130b之檢出信號，從光源101之光的照度，此即含g線，h線與i線之波長域之光的照度，或是含i線之波長域之光的照度，根據後述塗佈於平板P之光阻的分光特性，利用電源控制裝置134控制電源裝置136，使照度為一定值。

從形成於橢圓鏡102之第2焦點之光源像之發散光束，

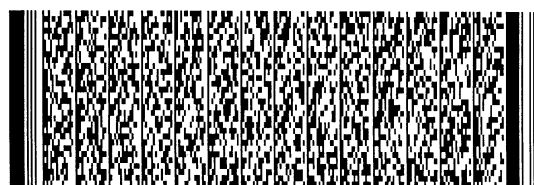
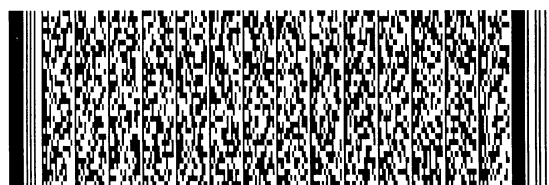


五、發明說明 (70)

利用傳遞透鏡105，變換成約略平行的光束，而入射於波長選擇濾波器106a或是106b。波長選擇濾波器106a僅允許所希望的波長域光束通過，而在光路(光軸AX1)上可自由進退。又，與波長選擇濾波器106a相同，波長選擇濾波器106b在光路上可自由進退，而與波長選擇濾波器106a一起設置，而這些波長選擇濾波器106a、106b之任一配置於光路上。又，第21圖中的主控制裝置120，利用控制驅動裝置118，可配置波長選擇濾波器106a、106b之任一於光路上。

於本實施例，波長選擇濾波器106a僅使含i線波長域之光穿過，而波長選擇濾波器106b使含g線，h線與i線之波長域之光穿過。如此，於本實施例，利用配置波長選擇濾波器106a、106b之任一而光路上，而切換被照射於罩幕之光的波長寬度(波長域)。又，波長選擇濾波器106a、106b在本發明係相當於波長域選擇裝置。

於此，對穿過波長選擇濾波器106a、106b之光的光譜做說明。第23圖繪示本發明之實施例，關於穿透過波長選擇濾波器之光譜說明圖。如第23圖所示，從光源1射出的光譜，含有複數條輝線，包括對應於波長約300~600微米之波長域。於光源1射出的光內，進行曝光時，不要之波長成分於被前述的橢圓鏡102與反射鏡103之反射之際，而被移除。曝光不要之波長成分被移除後之光，入射於配置在光路之波長選擇濾波器106a。於第23圖所示，使含i線之波長域 $\Delta\lambda_1$ 之光穿過。另一方面，於配置波長選擇濾



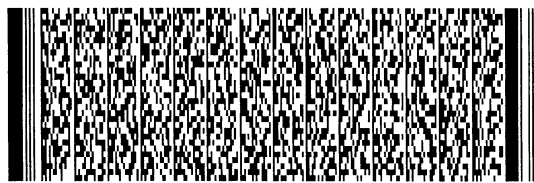
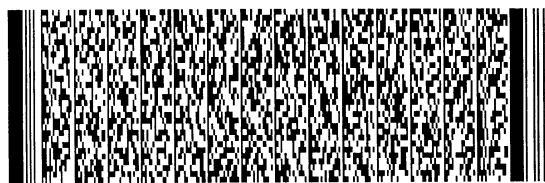
五、發明說明 (71)

波器106b在光路的情形下，使含g線、h線、i線之波長域 $\Delta\lambda_2$ 之光穿過。

又，穿過波長選擇濾波器106a之光之功率為 $\Delta\lambda_1$ 內之光譜的積分，而穿過波長選擇濾波器106b之光之功率為 $\Delta\lambda_2$ 內之光譜的積分所得。於此，如第23圖所示，g線、h線、i線之各各光譜有同樣的分佈，因此，穿過波長選擇濾波器106a之光之功率與穿過波長選擇濾波器106b之光之功率之比，大約是1比3。

於此，如前述，本實施例假設在平板P上塗佈有感度為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的光阻或是感度為 $60\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的樹脂光阻的情形下，這些感度比為1比3。因此，當在平板P塗佈高感度之光阻時，在光路上配置低曝光功率的波長選擇濾波器106a，其穿透光之功率較低，而塗佈低感度之樹脂光阻時，在光路上配置高曝光功率的波長選擇濾波器106b，其穿透光之功率較高。如此，於本實施例，對應於被塗佈於平板P之光阻感度(光阻之分光特性)，利用切換配置於光路之波長選擇濾波器而交換穿透光的波長開度，而變更照射於平板P的光功率。

又，為了可以用複數的波長來監視從光源101之光的光量，此即配置波長選擇濾波器106a於光路上的情形的光之照度(僅含i線波長域之光之照度)以及配置波長選擇濾波器106b於光路上的情形的光之照度(含g線、h線、i線波長域之光之照度)，於切換照射於照射於平板P之光的波長寬度之情形，可進行在平板P之照度的檢出。

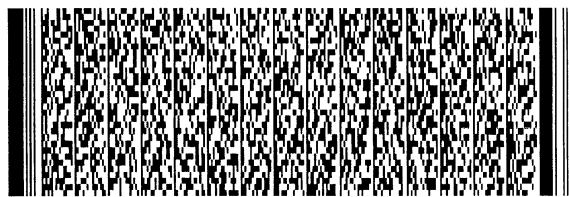
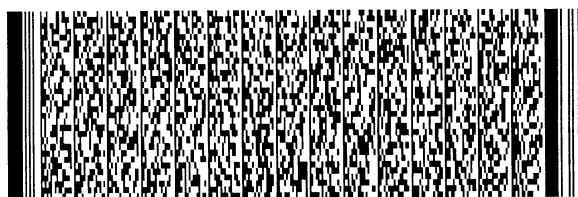


五、發明說明 (72)

又，從投影光學系統之色差補正之觀點，與波長寬度較窄的一方可達成更高解像度的事情上，利用例如當需要曝光功率時，配置波長選擇濾波器106b於光路上，其解像度多少會犧牲，而進行寬波長幅度的曝光，而於要求高解像度的情形下，配置波長選擇濾波器106a於光路上，曝光光率或是產能多少會犧牲，而進行窄波長幅度的曝光等，只切換波長幅度，可以有對應所要求的種種解像度。如此，於本實施例，對應轉印到平板P之圖案的解像度，利用交換配置於光路的波長選擇濾波器，而切換穿過的波長幅度，而可有對應所要求的種種解像度。

對應於傳遞透鏡105與波長選擇濾波器106a、106b之間的光路(AX1)上，配置有進退自如的減光濾光片107。此減光濾光片107，當對塗佈有高感度光阻之平板P曝光時，配置於光路上。又，控制配置減光濾光片107於光路上，利用第21圖中主控制裝置120，控制驅動裝置而進行。

被減光濾光片107反射之光之行進方向，配置有做為吸光部材之吸光板108b。此吸光板108b，利用收被減光濾光片107反射之光，其設置係為了可防止此反射光對曝光裝置產生熱影響或是光學的影響(例如迷光)。吸光板108b與吸光板108a一樣，例如利用黑氧皮鋁(black alumite)被形成。吸光板108b由做為散熱部材之吸熱器109b所裝設成。吸熱器由導電率高的金屬(例如鋁或銅)所形成有複數個散熱板。吸光板108b於吸收減光濾光片107之反射光之際，產生的熱，藉由散熱散出。

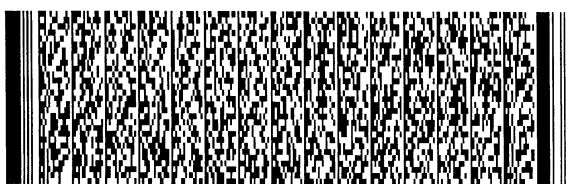
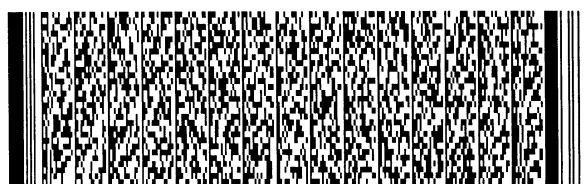


五、發明說明 (73)

藉由減光濾光片107，波長選擇濾波器106a或106b，光藉由傳遞透鏡110再次集光。對於此集光位置近旁，配置為光導器111之入射端111a。光導器111，例如是由多數的纖素線，隨機成束所構成之隨機光導器光纖。光源101之數量(圖20為1個)與入射端111a之數量相同。構成投影光學系統PL之投影光學單元之數量(圖20為五個)與出射端111b~111f之數量相同(如圖21之出射端111b所示)。就此，由光導器9之入射端9a之入射光，於其內部傳播後，分五個出射端9b~9f射出。如此，光從光導器111之入射端111a入射，在其內部傳播後，從被分割成5個之出射端111b~111f射出。

光導器111之出射端111b與罩幕M之間，利用準直透鏡112b，濃度傾斜濾過器所構成的減光濾光片114b(調光裝置)，複眼積集器115b，視野檔板116b，以及集光透鏡117b，順著配置而成。於此，為了簡單說明，光導器111之出射端111c~111f與罩幕M之間設置有光學部材結構，光導器111之出射端111b與罩幕M之間設置有準直透鏡112b，減光濾光片114b，複眼積集器115b，視野檔板116b，半穿透透鏡127b以及集光透鏡係117b為代表而說明。

從光導器111之出射端111b射出的發散光束，利用準直透鏡112b使變換成約略平行之光束後，入射於減光濾光片114b。於此，減光濾光片114b配置於光路內，其為了得到對應塗佈於平板P的光阻之光學特性，而有最適當之照明光照度。控制此減光濾光片114b配置於光路內，是根據



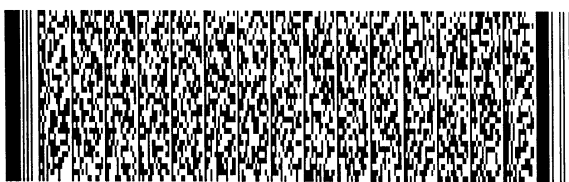
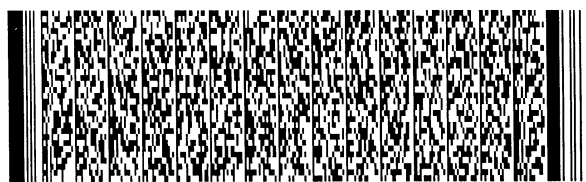
五、發明說明 (74)

後述的塗佈於平板P的光阻之光學特性與平板P上得照明光照度，利用主控制裝置120控制驅動裝置119與設定減光濾光片114b之x軸方向的位置，而進行。

藉由減光濾光片114b之光束入射於複眼積集器(光學積集器)115b。複眼積集器115b係由多數個正透鏡元件，其中心軸沿著光軸AX2延伸，而橫向且密集配列所構成。因此，入射於複眼積集器之光束，利用多數個透鏡元件而被分割，其後側焦點面(即射出面之近旁)，形成與透鏡元件之數量相同，由光源像所成的二次光源。此即，複眼積集器115b之後側焦點面，被形成實質的面光源。

被形成的複眼積集器115b之後側焦點面，由多數的二次光源之光束，利用於複眼積集器115b之後側焦點面之近旁配置視野檔板116b(未示於第20圖)而被限制後，入射於半穿透鏡127b。利用半穿透鏡127b，被反射之光束藉由透鏡128b而入射於照度感測器129b。此照度感測器129b是為了檢出平板P與光學的耦合位置的照度之感測器。利用照度感測器129b，於曝光中，不會降低產能而可檢出平板P之照度。又，關於照度感測器129b，其檢測穿透過波長選擇濾波器106a之僅含i線波長域之光的照度，或是穿透過波長選擇濾波器106a之含g線、h線、i線波長域之光的照度。又，照度感測器129b之檢出值，被輸入主控制裝置120與電源控制裝置134。

一方面，穿透過半穿透鏡127b之光束，入射於集光透



五、發明說明 (75)

鏡係117b。又，視野檔板116b，對應於投影光學單元PL1之瞳面，被配置於光學的約略耦合位置，而為了規定用於照明之二次光源的範圍，設有開口部。此視野檔板116b之開口部，其口徑可為固定，又口徑也可變化。於此，視野檔板116b之開口部，以可變的情形做說明。視野檔板116b，利用可變開口部之口徑的變化，以決定照明條件而設定所希望之 σ 值(對應於構成投影光學系統PL之各個投影光學單元PL1~PL5之瞳面之開口徑，其瞳面上之二次光源像的口徑比)。

藉由集光透鏡係117b之光束，與形成在罩幕M之圖案DP重疊而照明。從光導器111之其他射出端111c~111f射出光同樣為發散光束，準直透鏡112c-112f，減光濾光片114c-114f，複眼積集器115c~115f，視野檔板116c~116f，半穿透鏡127c~127f，集光透鏡係117c~117f等順著與罩幕M重疊而成個別照明。此即，照明光學系統IL，係照明罩幕M上之y軸方向所並列多個(第20圖為5個)之梯形形狀之領域。

從罩幕M上之各照明領域之光，入射於投影光學系統PL，其由對應於各照明領域，而沿著y軸方向配列成多個(第20圖為5個)投影光學單元PL1~PL5所構成。於此，各個投影光學單元PL1~PL5之結構，彼此相同。因此，藉由從多個投影光學單元PL1~PL5所構成的投影光學系統PL之光，於平板平台PS上(未示於第20圖)，藉由未示圖之平板支撐器，被支撐而與xy平面平行之平板P上，形成圖案之



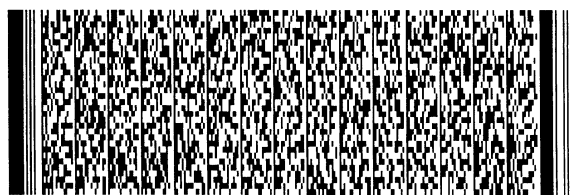
五、發明說明 (76)

像。

上述主控制裝置120，與硬碟等之記憶裝置123連接，於記憶裝置123內存有曝光資料檔案。曝光資料檔案係記憶於進行平板P曝光時必要之處理與處理順序。每一處理，為相關於在平板P上塗佈光阻之資料(例如光阻分光特性)，必要之解像度，使用之罩幕M，使用之波長選擇濾波器，照明光學系統IL之補正量(照明光學資料)，投影光學系統PL之補正量(投影光學資料)，以及基板之平坦性到關資料(所謂成分recipe資料)。又，主控制裝置120與電源控制裝置134，根據光阻分光特性，藉由電源控制裝置134與電源裝置136，而控制光源101之照度。

又，上述的成分資料(曝光資料檔案)，較佳可利用通訊等裝置追加或更新。具體而言，本實施例之曝光裝置與當曝光裝置被設置於元件製造場地之管理系統，由區域網路(LAN)結合，而使構成從這管理系統到曝光裝置的成分資料之追加或更新。此管理系統為曝光裝置以外的各種製程的製造裝置，例如光阻處理裝置，蝕刻裝置，生膜裝置等的前製程用之機器，與組合裝置，檢查裝置等的後製程裝置等，由區域網路結合。因此，此管理系統因為可以管理那一批要移到那一裝置，適合那批之成分資料送給曝光裝置，此曝光裝置根據所送入的成分資料而可以進行控制。

回到第20圖，前述罩幕平台MS，設置有為了使罩幕平台MS沿著掃描方向的x軸方向移動之有長狹孔之掃描驅動



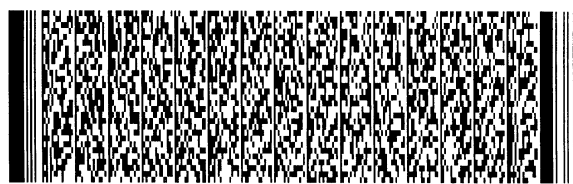
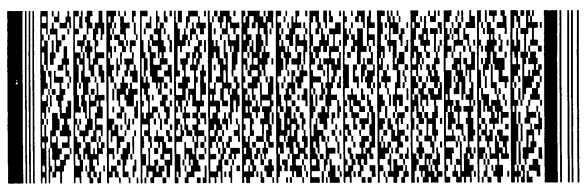
五、發明說明 (77)

系統(未示於圖)。又，設置有為了使罩幕平台MS沿著與掃描方向垂直的y軸方向微量移動，而共同使在z軸微量迴轉之一對的對準驅動系統(未示於圖)。

同樣的準驅動系統，也設置於平板平台PS上。此即，設置有為了使罩幕平台PS沿著掃描方向的x軸方向移動之有長狹孔之掃描驅動系統(未示於圖)。又，設置有為了使罩幕平台PS沿著與掃描方向垂直的y軸方向微量移動，而共同使在z軸微量迴轉之一對的對準驅動系統(未示於圖)。且，如平板平台PS之位置座標，係利用使用移動鏡122之雷射干涉計而被測量且位置被控制之此功能所構成。更，做為為了使罩幕M與平板P沿這xy平面其相對位置結合之裝置，一對之對準驅動系統123a、123b，配置於罩幕M的上方。更，於平板平台PS上，設置有為了檢出平板P上的照明光照度，即含g線，h線與i線波長域之光與僅含i線波長域之光之二者之照明感測器。檢出值輸入於照明光學系統IL之主控制裝置120。

接著，利用罩幕平台MS側的掃描驅動系統以及平板平台PS側的掃描驅動系統之作用，對應於由複數的投影光學單元PL1~PL5所構成的投影光學系統PL，其罩幕M與平板P一體，使沿著同一方向(x軸方向)移動，罩幕M上的全部圖案領域，被轉印到平板P上的全部曝光領域(掃描曝光)。

於此，如上述，本實施例利用光感測器130a，檢出含g線，h線與i線波長域之光的照度，且利用光感測器130b，檢出僅含i線波長域之光的照度。此即，根據被塗



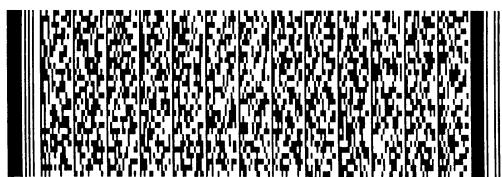
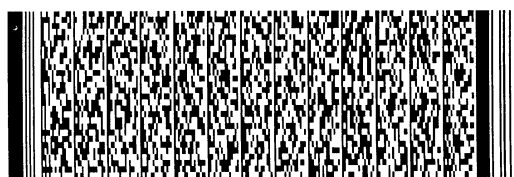
五、發明說明 (78)

佈於平板P之光阻的分光特性，於光路中配置波長選擇濾波器106a的情形下，利用光感測器130b檢出僅含i線波長域之光的照度，從光源的光中含i線波長域之光的照度，對應最適當的光阻之分光特性，且維持如此一定值，藉由電源控制裝置134而控制電源裝置136。

一方面，根據被塗佈於平板P之光阻的分光特性，於光路中配置波長選擇濾波器106b的情形下，利用光感測器130a檢出含g線，h線與i線波長域之光的照度，從光源的光中含g線，h線與i線波長域之光的照度，對應最適當的光阻之分光特性，且維持如此一定值，藉由電源控制裝置134而控制電源裝置136。因此，從光源1的光內，於所定的波長域的光之平板上之照度，對應最適當光阻的分光特性，而可以控制成一定的照度。

又，為了利用光感測器130a檢出含g線，h線與i線波長域之光的照度，利用光感測器130b檢出含i線波長域之光的照度，於光源101之照度，經過長時間而減低時，對應最適當光阻的分光特性，且可控制成一定值的照度。此即，一般光源101經過長時間而減低照度時，由於短波長光的減低會提早發生，藉由光感測器130b而利用檢出含i線之光的照度，對於含i線之光的照度減低，照度經過長時間而提早發生之事，可確實被檢出。因此，利用控制供給光源1之電力量，含i線之波長域之光的照度可被控制在一定值。

又，塗佈於平板P上之光阻，其僅對特定的光有敏感度



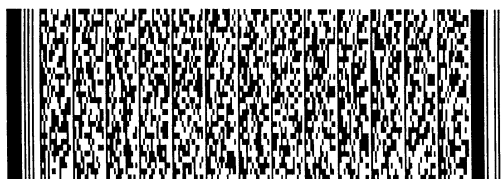
五、發明說明 (79)

的情形下，不必要有波長選擇濾波器106a、106b。此即，塗佈於平板P上之光阻，檢出有感度的光的照度，此波長域之光的照度，對應於光阻之分光特性，利用控制於最適當之一定值，而可使用最適當照度之照明光，進行光阻的曝光。

本實施例，假定平板P上塗佈有感度 20 mJ/cm^2 之光阻或是感度 60 mJ/cm^2 之樹脂光阻之情形，感度為1對3。於是，含有此光阻與樹脂光阻的分光特性之成份資料被記憶於記憶裝置123。因此，當平板P上塗佈高感度之光阻，利用驅動裝置118，配置波長選擇濾波器106a於光路中，根據含有光阻的分光特性之成份資料，利用驅動裝置119控制減光濾光片114b~114f，其照明光之照度，可對應塗佈於平板上感光性材料之分光特性，而得到最適當之一定值照度。

另一方面，當平板P上塗佈感度低之樹脂光阻，利用驅動裝置118，配置波長選擇濾波器106a於光路中，根據含有光阻的分光特性之成份資料，利用驅動裝置119控制減光濾光片114b~114f，其照明光之照度，可對應塗佈於平板上感光性材料之分光特性，而得到最適當之一定值照度。

此即，利用照度感測器124檢出平板P上之照明光照度，此檢出值輸入照明光學系統IL之主控制裝置120。主控制裝置120利用驅動裝置118配置波長選擇濾波器106a或106b於光路中，又利用驅動裝置119控制減光濾光片



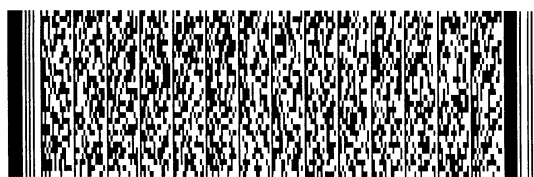
五、發明說明 (80)

114b~114f 而得到平板P之照明光照度，使得到最適合於塗佈於平板P上光阻的分光特性之照度，此即，控制適合於感度 20 mJ/cm^2 之光阻或是感度 60 mJ/cm^2 之樹脂光阻之照度。如此，利用驅動裝置118，一起控制波長選擇濾波器106a或106b，利用驅動裝置119控制減光濾光片114b~114f而得到平板P之照明光照度，使可得到對應於塗佈於平板P上光阻的分光特性之固定照度。又，利用感測器124，根據檢出平板P之照度，利用控制電源裝置136供給光源101之電力，平板P之照明光照度，對應於塗佈於平板P上光阻的分光特性，而可得到最適當之定值照度。

因此，根據最適當對應於塗佈於平板P上光阻的分光特性，且使用一定的照明光，可進行塗佈於基板之光阻的曝光。

又，於曝光中，檢出平板P與光學耦合之位置的照度，根據照度感測器129b所檢出之照度，可以得到平板P上之照度。此即，於曝光時，不降低產能而也可以檢出平板上的照度。因此，根據被檢出之照度，利用控置波長選擇濾波器106a、106b以及減光濾光片114b~114f，或是利用控制電源裝置136供給光源101之電力，平板P之照明光照度，對應於塗佈於平板P上光阻的分光特性，而可得到最適當之定值照度。

次之，參照圖示，說明本發明第5實施例之曝光裝置。又，於第5實施例與第4實施例之曝光裝置，有相同標號代表相同部材。第24圖繪示本發明之第5實施例，關於



五、發明說明 (81)

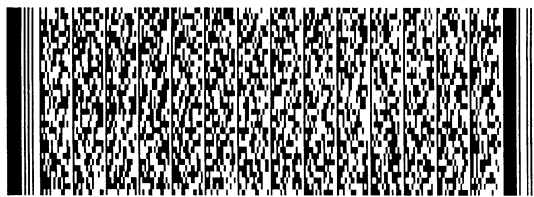
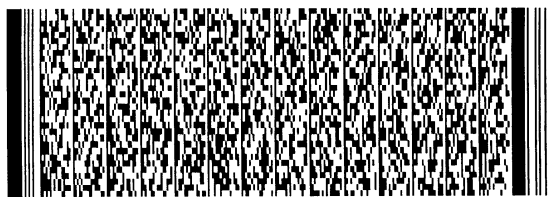
曝光裝置之照明系統之側面結構圖。第5實施例之曝光裝置，除了照明光學系統IL之部份以外，與第4實施例之曝光裝置有相同結構。

於第5實施例之曝光裝置，照明光學系統IL有3個光源，由3個光源之照明光，藉由隨機性良好的光導器111，而分割成5個照明光。又，於本實施例，平板P上塗佈有光阻(感度 20 mJ/cm^2)或是樹脂光阻(感度 60 mJ/cm^2 之)。又，於第24圖所示之xyz直交座標系統與第4實施例所使用之xyz直交座標系統相同。

如第24圖所示，照明光學系統IL設置有3個光源單元140a、140b、140c。從光源單元140a射出之照明光入射於光導器111之入射端111a1，從光源單元140b射出之照明光入射於光導器111之入射端111a2，從光源單元140c射出之照明光入射於光導器111之入射端111a3。

第25圖繪示關於照明系統之光源單元140a之結構圖。因為光源101配置於橢圓鏡102之第1焦點位置，由光源101射出之照明光束，藉由反射鏡103，含g線，h線與i線波長域之光之光源像，形成於橢圓鏡102之第2焦點位置。此第2焦點位置設置於拍射部104之位置。拍射部104與光軸AX1傾斜，而設置有開口板104a與遮蔽板104b可開啟或關閉開口板104a上之開口。

穿透過反射鏡103之漏光之行進方向，配置有做為吸光部材的吸光板108a。吸光板108a裝設有做為吸熱部材之吸熱器109a。吸光板108a有貫穿孔可被光纖132穿過。而



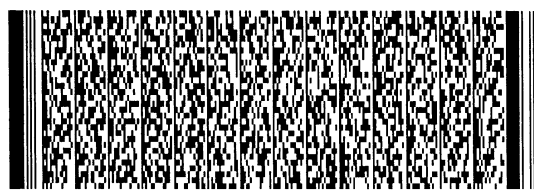
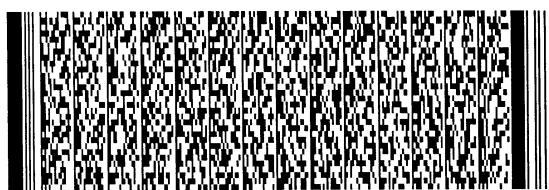
五、發明說明 (82)

此貫穿孔配置有光纖132一端。而從光纖132之另一端射出之漏光，入射於光感測器130a、130b。

利用光感測器130a、130b，被檢出的漏光之照度檢出信號被輸入到電源控制裝置134，以控制供給光源101之電力量，根據從電源控制裝置134之控制信號，而控制從電源裝置136以供給光源101之電力量。此即，根據從光感測器130a、130b之檢出信號，由光源101射出之光之照度，即含g線，h線與i線波長域之光的照度，或是僅含i線波長域之光的照度，利用電源控制裝置134使維持一定值，進行電源裝置136之控制。

從形成於橢圓鏡102之第2焦點位置之光源像之發散光束，利用傳遞透鏡105變換成約略平行之光束，而入射於傳遞透鏡110。對於傳遞透鏡105與傳遞透鏡110之間的光路(光軸AX1)，配置有可進退自在做為減光部材之減光濾光片107與波長選擇濾波器106a、106b(波長選擇裝置)。又，控制配置於光路之濾光片107與波長選擇濾波器106a、106b，可利用主控制裝置120控制驅動裝置118而施行。

被減光濾光片107反射之光的行進方向，配置有做為吸光部材之吸光板108b。藉由減光濾光片107與波長選擇濾波器106a、106b之光，再藉由傳遞透鏡110而集光。於集光位置的近旁，配置有光導器111之入射端111a1。因此，由光源單元140a射出有一定照度之照明光入射於光導器111之入射端111a1。



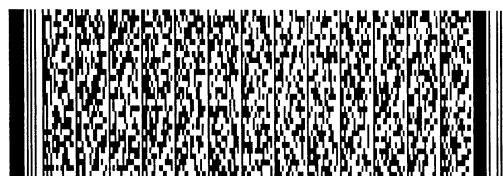
五、發明說明 (83)

同樣地，由光源單元140b射出有一定照度之照明光入射於光導器111之入射端111a2，由光源單元140c射出有一定照度之照明光入射於光導器111之入射端111a3。又，光源單元140b與光源單元140c之結構與光源單元140a相同，其說明省略。

第24圖所示之光導器111，例如由多個纖維構成隨機束而成為隨機光導器光纖，光源單元之數量與入射端111a1、111a2、111a3之數量相同。構成投影光學系統PL之投影光學單元之數量與射出端111b~111f之數量相同(第24圖以射出端111b示之)。從光導器111之入射端111a1、111a2、111a3入射之入射光，在其內部傳播後，由5個射出端111b~111f分割射出。又，從光導器111之各射出端111b~111f射出之照明光之照度因此可控制成一定值，而得到一定值照度。

此光導器111，較佳有複數個光纖束。此即，於此情形，入射端111a1與射出端111b其光學的接續，由入射端111a1入射之光的一部份，由光纖到導引到射出端111b，入射端111a2與射出端111b其光學的接續，由入射端111a2入射之光的一部份，由光纖到導引到射出端111b，入射端111a3與射出端111b其光學的接續，由入射端111a3入射之光的一部份，由光纖到導引到射出端111b。同樣地，入射端111a1、入射端111a2、入射端111a3與射出端111b~111f個別有光纖接續。

從光導器111之射出端111b~111f之發散光束，藉由準



五、發明說明 (84)

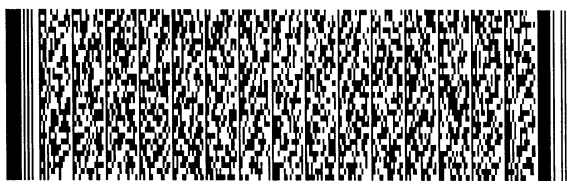
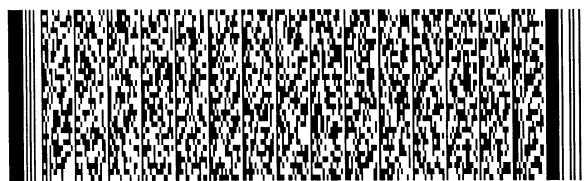
直透鏡112c-112f，減光濾光片114c-114f，複眼積集器115c~115f，視野檔板116c~116f，半穿透鏡127c~127f，集光透鏡係117c~117f等順著與罩幕M重疊而個別照明。此即，照明光學系統IL照明於罩幕M上之y軸方向並列而形成複數個梯形狀的領域。

從罩幕M上之各個照明領域之光，入射於對應於各個照明領域，沿著y軸方向配列之複數個(第20圖為5個)投影光學單元PL1~PL5所構成之投影光學系統PL。

接著，利用罩幕平台MS側之掃描驅動系統以及平板平台PS側之掃描驅動系之作用，利用對應於由複數個投影光學單元PL1~PL5所構成之投影光學系統PL，罩幕M與平板P一體，沿著同一方向(x軸)移動，罩幕M上之圖案領域之全部，被轉印(掃描曝光)到平板P上的曝光領域之全部。

於此，本第5實施例，個別光源單元140a、140b、140c，利用光感測器130a檢出含g線，h線與i線波長域之光的照度，利用光感測器130b檢出僅含i線波長域之光的照度。此即根據塗佈於平板之光阻之光學特性，於在光路上配置波長選擇濾波器106a之情形下，利用光感測器130b檢出含i線波長域之光的照度，從光源之光中，對應於光阻之光學特性，最適當含i線波長域之光的照度，且維持如此之一定值，藉由電源控制裝置134而控制電源裝置136。

一方面，根據塗佈於平板P之光阻之光學特性，於在光路上配置波長選擇濾波器106b之情形下，利用光感測器



五、發明說明 (85)

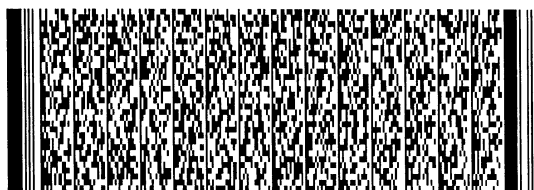
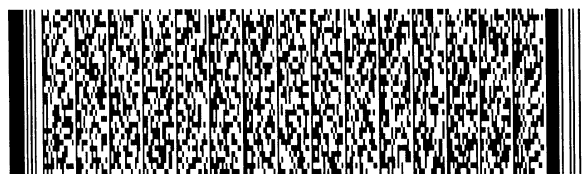
130a 檢出含g線，h線與i線波長域之光的照度，從光源之光中，對應於光阻之光學特性，最適當含g線，h線與i線波長域之光的照度，且維持如此之一定值，藉由電源控制裝置134而控制電源裝置136。因此，從光源101的光內，於所定的波長域的光之平板上之照度，對應最適當光阻的分光特性，而可以控制成一定的照度。

又，於光源101之照度，經過長時間而減低時，如第4實施例之同樣的曝光裝置，可控制對應最適當光阻的分光特性，且成一定值的照度。

又，塗佈於平板P上之光阻，其僅對特定的光有感度的情形下，與第4實施例之相同，不必要有波長選擇濾波器106a、106b。

於本實施例，假定平板P上塗佈有感度 20 mJ/cm^2 之光阻或是感度 60 mJ/cm^2 之樹脂光阻之情形，含有此光阻與樹脂光阻的分光特性之成份資料被記憶於記憶裝置123。因此，根據含有光阻的分光特性之成份資料，利用驅動裝置118共同配置波長選擇濾波器106a、106b於光路中，利用驅動裝置119控制減光濾光片114b~114f，與照明光之照度，可對應塗佈於平板上感光性材料之分光特性，而得到最適當之一定值照度。又根據利用制度感測器124檢出平板P上的照度，利用控制電源裝置136供給光源101之電力，平板P之照明光照度，對應於塗佈於平板P上光阻的分光特性，而可得到最適當之定值照度。

又，與第4實施例之曝光裝置一樣，於曝光中，根據



五、發明說明 (86)

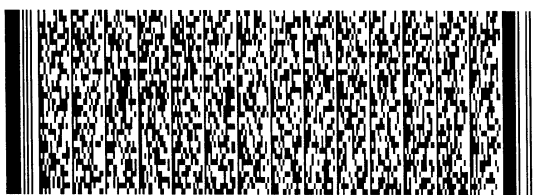
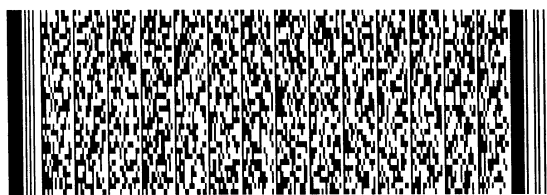
照度感測器129b所檢出之照度，可以得到平板P上之照度。因此，根據被檢出之照度，利用控置波長選擇濾波器106a、106b以及減光濾光片114b~114f，或是利用控制電源裝置136供給光源101之電力，平板P之照明光照度，對應於塗佈於平板P上光阻的分光特性，而可得到最適當之定值照度。

次之，參照圖示，說明本發明第6實施例之曝光裝置。又，於第6實施例與第4實施例之曝光裝置，有相同標號代表相同部材。於第26圖所示之xyz直交座標系統與第4實施例所使用之xyz直交座標系統相同。

第26圖繪示本發明之第6實施例，關於曝光裝置之照明系統之結構圖。第6實施例之曝光裝置，除了照明光學系統IL之部份以外，與第4實施例之曝光裝置有相同結構。

本第6實施例之曝光裝置，於第4實施例之曝光裝置中，利用反射鏡103之漏光，檢出從光源101之照明光之照度，使用入射於光導器111之輸入射端111a之照明光，檢出從光源101之照明光之照度之如上述部分將之變更。又更，使用利用半穿透鏡127b~127f使分枝之照明光，而檢出平板P與光學的耦合的位置之照明光照度，又使用從光導器111之輸出端111b射出之照明光，檢出平板P與光學的耦合的位置之照明光照度，有如此等將取代變更。

此即，從光導器111之入射端111a從所分開之光纖之另一端射出，而使照明光入射於感測器130a、130b，利用

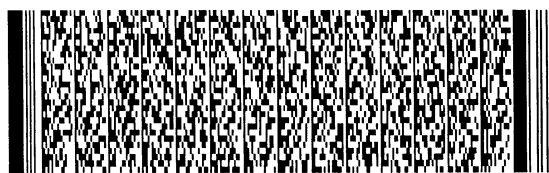


五、發明說明 (87)

感測器130a、130b檢出照明光照度。利用此感測器130a、130b所檢出值，輸入電源控制裝置134，利用電源裝置136，從光源101之照明光的照度，此即含g線，h線與i線波長域之光的照度，或是含i線波長域之光的照度，而控制始有如此的一定值。又，從射出端111b所分開之從光纖之另一端射出之照明光，使入射於感測器130，利用感測器130檢出照明光的照度。由感測器130之檢出值，輸入於主控制裝置120與電源控制裝置134。

於此，此第6實施例，利用感測器130a檢出含g線，h線與i線波長域之光的照度，利用感測器130b檢出含i線波長域之光的照度。此即，根據塗佈於平板P之光阻之光學特性，於在光路上配置波長選擇濾波器106a之情形下，利用光感測器130b檢出含i線波長域之光的照度，從光源之光中，對應於光阻之光學特性，最適當含i線波長域之光的照度，且維持如此之一定值，藉由電源控制裝置134而控制電源裝置136。一方面，根據塗佈於平板P之光阻之光學特性，於在光路上配置波長選擇濾波器106b之情形下，利用光感測器130a檢出含g線，h線與i線波長域之光的照度，從光源之光中，對應於光阻之光學特性，最適當含g線，h線與i線波長域之光的照度，且維持如此之一定值，藉由電源控制裝置134而控制電源裝置136。因此，從光源101的光內，於所定的波長域之光之平板上之照度，對應最適當光阻的分光特性，而可以控制成一定的照度。

又，各光源101之照度，經長時間而降低的情形時，



五、發明說明 (88)

與第4與第5實施例一樣，對應光阻之光學特性，而可以控制成最適當一定的照度。

且，塗佈於平板P上之光阻，其僅對特定波長域的光有感度的情形下，與第4與第5實施例之曝光裝置一樣，不必要有波長選擇濾波器106a、106b。

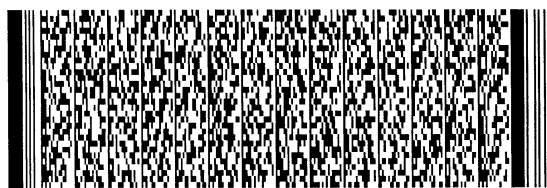
於本第6實施例，假設在平板P上塗佈有感度為 20 mJ/cm^2 的光阻或是感度為 60 mJ/cm^2 的樹脂光阻的情形下，含光阻與樹脂光阻之分光特性之成份資料被記憶於記憶裝置123。因此，根據含有光阻的分光特性之成份資料，

利用驅動裝置118共同配置波長選擇濾波器106a或106b於光路上，

利用驅動裝置119控制減光濾光片114b~114f，其照明光之照度，可最適當對應塗佈於平板P上感光性材料之分光特性，且可得到一定值照度。又，利用照度感測器124根據檢出之平板P上照度，控制電源裝置136供給光源101之電力，或是利用控制減光濾光片114b~114f，平板P上的照明光的照度，可對應塗佈於平板P上之光阻的分光特性之最適當之一定值之照度。

次之，參照圖示，說明本發明第7實施例之曝光裝置。又，於第7實施例與第4-6實施例之曝光裝置，有相同標號代表相同部材。於第27圖所示之xyz直交座標系統與第4實施例所使用之xyz直交座標系統相同。

第27圖繪示本發明之第7實施例，關於曝光裝置之照



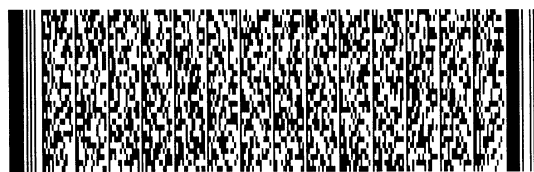
五、發明說明 (89)

明系統之結構圖。第7實施例之曝光裝置，除了照明光學系統IL之部份以外，與第4實施例之曝光裝置有相同結構。

於本第7實施例之曝光裝置，如第5實施例之曝光裝置之光源單元140a、140b、140c，利用反射鏡103之漏光檢出從光源101之照明光之照度，使用從光導器111入射於入射端111a1、111a2、111a3之照明光，檢出從光源之照明光之照度如此的變更，又更，使用利用半穿透鏡127b~127f分枝之照明光，而檢出平板P與光學的耦合的位置之照明光照度，又使用從光導器111之輸出端111b射出之照明光，檢出平板P與光學的耦合的位置之照明光照度，有如此等之變更。

第28圖繪示光源單元140a結構圖。如圖所示，關於光源單元140a，從光導器111之入出端111a分枝之光纖的另一端射出之照明光，入射於感測器130a、130b，利用感測器130a、130b檢出照明光之照度。由用感測器130a、130b之檢出值，輸入電源控制裝置134，利用電源裝置136控制從光源101之照明光之照度使有一定值，此即含g線，h線與i線波長域之光的照度，或是含i線波長域之光的固定照度。光源單元140b、140c利用相同之結構，檢出照明光之照度。控制從光源101之照明光之照度使有一定值，此即含g線，h線與i線波長域之光的照度，或是含i線波長域之光的固定照度。

又，如第27圖所示，從射出端111b分枝的光纖之另一



五、發明說明 (90)

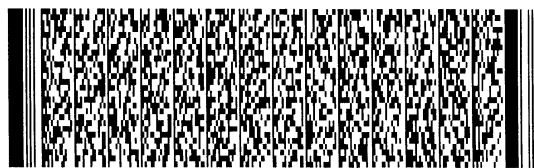
端射出之照明光，入射於感測器130，利用感測器130檢出照明光之照度。由用感測器130之檢出值，輸入主控制裝置120與電源控制裝置134。

於第7實施例之光導器111，較佳有複數條光纖束。此即，於此情形，入射端111a2與射出端111b有光學接續的光纖束，入射端111a3與射出端111b有光學接續的光纖束。同樣的，入射端111a1、入射端111a2、入射端111a3與射出端111c~111f個別有光纖接續。

又，光導器111也可以有檢出用之射出端。於此情形，上述的入射端與射出端，其光學接續的各光纖束之另一端，入射端111a1與檢出用之射出端由光纖束接續，入射端111a2與檢出用之射出端由光纖束接續，入射端111a3與檢出用之射出端由光纖束接續。

於此，本地7實施例，對於個別光學單元140a、140b、140c，利用感測器130a檢出含g線，h線與i線波長域之光的照度，利用感測器130b檢出含i線波長域之光的照度。此即，根據塗佈於平板P之光阻之光學特性，於在光路上配置波長選擇濾波器106a之情形下，利用光感測器130b檢出含i線波長域之光的照度，從光源之光中，對應於光阻之光學特性，最適當含i線波長域之光的照度，且維持如此之一定值，藉由電源控制裝置134而控制電源裝置136。

另一方面，根據塗佈於平板P之光阻之光學特性，於在光路上配置波長選擇濾波器106b之情形下，利用光感測



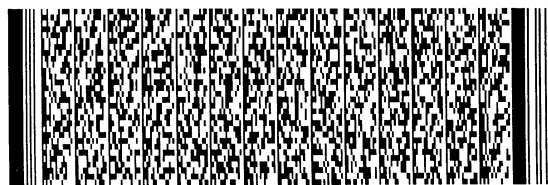
五、發明說明 (91)

器130a檢出含g線，h線與i線波長域之光的照度，從光源之光中，對應於光阻之光學特性，最適當含g線，h線與i線波長域之光的照度，且維持如此之一定值，藉由電源控制裝置134而控制電源裝置136。因此，從光源101的光內，於所定的波長域的光之平板上之照度，對應最適當光阻的分光特性，而可以控制成一定的照度。

又，各光源101之照度，經長時間而降低的情形時，與第4-6實施例一樣，對應光阻之光學特性，而可以控制成最適當之一定的照度。

且，塗佈於平板P上之光阻，其僅對特定波長域的光有感度的情形下，與第4至第6實施例之曝光裝置一樣，不必要有波長選擇濾波器106a、106b。

本第7實施例，假設在平板P上塗佈有感度為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的光阻或是感度為 $60\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的樹脂光阻的情形下，含光阻與樹脂光阻之分光特性之成份資料被記憶於記憶裝置123。因此，根據含有光阻的分光特性之成份資料，利用驅動裝置118共同配置波長選擇濾波器106a或106b於光路上，利用驅動裝置119控制減光濾光片114b~114f，其照明光之照度，可最適當對應塗佈於平板P上感光性材料之分光特性，且可得到一定值照度。又，利用照度感測器124根據檢出之平板P上照度，控制電源裝置136供給光源101之電力，或是利用控制減光濾光片114b~114f，平板P上的照明光的照度，可對應塗佈於平板P上之光阻的分光特性之最



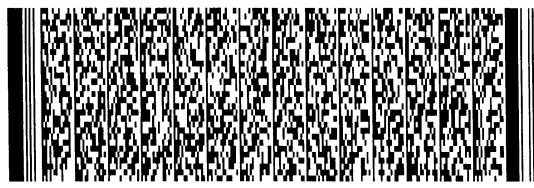
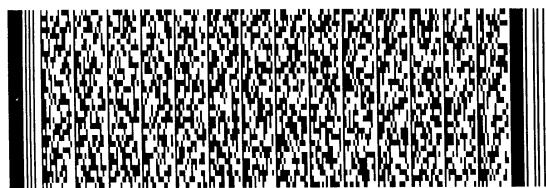
五、發明說明 (92)

適當之一定值之照度。

又，與第4-6實施例之曝光裝置一樣，於曝光中，根據照度感測器129b所檢出之照度，可以得到平板P上之照度。因此，根據被檢出之照度，利用控置波長選擇濾波器106a、106b以及減光濾光片114b~114f，或是利用控制電源裝置136供給光源101之電力，平板P之照明光照度，對應於塗佈於平板P上光阻的分光特性，而可得到最適當之定值照度。

接著，於上述之實施例，以平板P上塗佈有感度為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的光阻或是感度為 $60\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的樹脂光阻的情形做說明。對於塗佈於平板P上的光阻之感度，例如於 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 到 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的情形下，對於各種使用情形，對應於塗佈於平板P上的光阻之感度，利用減光濾光片114b~114f，對應最適當塗佈於基板上的光阻分光特性，且使用一定的照明光，可以進行塗佈於基板上的光阻之曝光。

又，上述之實施例之曝光裝置，當利用照度感測器124檢出平板P上照明光照度之際，檢出僅含i線波長域之光與含g線，h線與i線波長域之光二者，具體地，第1照度感測器用以檢出含g線，h線與i線波長域之光，而第2照度感測器用以檢出僅含i線波長域之光，並置於平板平台上而構成照度感測器124。於照度感測器中，例如藉由由二色性鏡等所構成之波長分離裝置所設置。利用此波長分離裝置，導引含g線，h線與i線波長域之光給第1照度感測



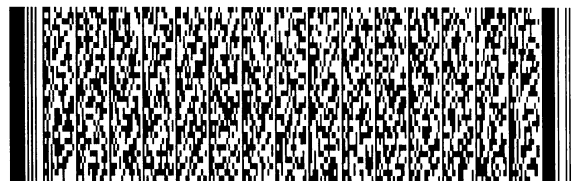
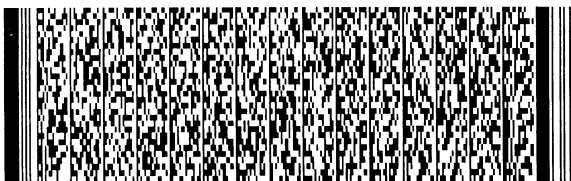
五、發明說明 (93)

器，而導引僅含i線波長域之光給第2照度感測器。而照度感測器之正前方也可設置波長選擇濾波器，以切換含g線，h線與i線波長域之光與僅含i線波長域之光等之裝置。

以上，以本實施例僅做說明，但本發明不限制於上述實施例，於本發明之範圍內可以自由變更。例如上述實施例，係以？進與掃描方式之曝光裝置為例舉例說明，但也可適用於？進與重複方式。

又，前述之實施例，對於製造液晶顯示元件之情形，以下舉例說明，不用說，不僅是使用於液晶顯示元件之製造的曝光裝置，將被使用於包括半導體元件等之顯示器之製造之元件圖案，轉印到半導體基板上之曝光裝置，將被使用於薄膜磁頭之製造之元件圖案，轉印到陶瓷基板上，以及使用於CCD等之成像元件之製造之曝光裝置等，都可適用本發明。

次之，使用本發明之實施例之曝光裝置，使用於微影步驟之微元件製造方法而進行說明。第29圖繪示本發明實施例，關於微元件之半導體元件製造方法之流程圖。又，於第29圖之步驟s40，1批的晶圓上被蒸鍍一金屬膜。次之，步驟s42，於此1批的晶圓之金屬膜上，塗佈光阻。其後，步驟s44，使用本發明實施例之曝光裝置，將形成於罩幕上之圖案之像，藉由投影光學系統(投影光學單元)，其1批的晶圓之之各個拍照領域順次曝光而被轉印。此即，使用照明光學系統照明照幕M，使用投影光學系統將



五、發明說明 (94)

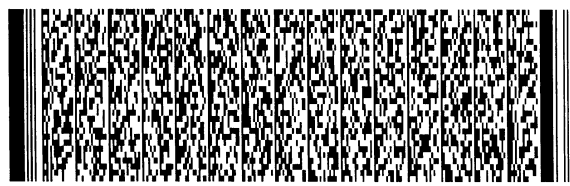
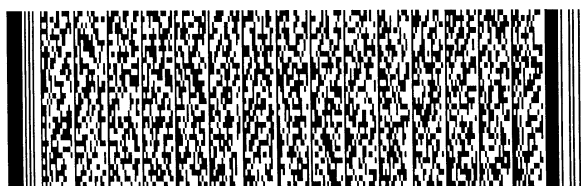
照幕M上之圖案像被投影到基板上，被曝光轉印。

其後，於步驟s46，其1批的晶圓上之光阻圖案顯像後，於步驟s48，其1批的晶圓上之光阻圖案做為罩幕，而進行蝕刻製程。對應罩幕上的圖案之電路圖案，於各晶圓上的各拍攝領域形成。之後，進行形成更上層之電路圖案。半導體等之元件被製造。上述之半導體元件之製造方法，可以得到較好的有極細微電路圖案之半導體元件之產能。

又，本發明之實施例之曝光裝置，平板(玻璃基板)上，利用其形成所定之圖案(電路圖案、電極圖案等)，而可得到做為微元件之液晶顯示元件。以下，參照第30圖之製程，以其一例而說明。第30圖繪示本發明實施例，做為微元件之液晶顯示元件製造方法之流程圖。

第30圖之圖案形成步驟s50，使用本發明實施例之曝光裝置，將罩幕之圖案曝光轉印到感光性基板(塗佈有光阻隻玻璃基板)，所謂之進行微影製程。利用此微影製程，含有多數電極之所定之圖案，被形成於感光性基板上。之後，被曝光之基板，經顯像步驟，蝕刻步驟，對準標記移除步驟等的各步驟，形成所定之圖案於基板上，次之於步驟s52，進行形成彩色濾光器步驟。

次之，於形成彩色濾光器步驟s52，對應紅綠藍3個點為一組配列成多個矩陣狀，或是以紅綠藍之3行條狀的濾光為一組，於複數個水平掃描方向配列成彩色濾光器，而形成。接著，於彩色濾光器形成步驟s52後，實行單元胞



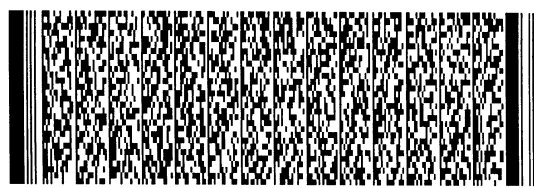
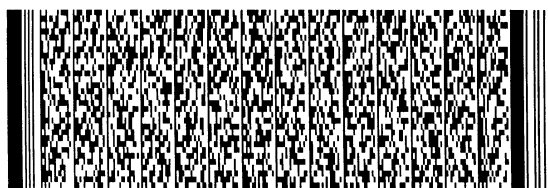
五、發明說明 (95)

組合步驟s54。單元胞組合步驟s54係組合由圖案形成步驟s50所得之有所定圖案之基板，以及由彩色濾光器形成步驟s52所得到之彩色濾光器，而成為液晶面板(液晶胞)。

單元胞組合步驟s54，例如，有由圖案形成步驟s50所得之有所定圖案之基板，以及由彩色濾光器形成步驟s52所得到之彩色濾光器之間注入液晶，而製造液晶面板(液晶胞)。之後，於模組組合步驟s56，進行被組合之液晶面板(液晶胞)之顯示動作之電子電路，背光部等之各部的安裝，而完成液晶顯示元件。利用上述液晶顯示元件之之製造方法，可以得到較好的有極細微電路圖案之液晶顯示元件之產能。

以上，如說明，本發明之第1觀點之曝光裝置，對應於在感光性基板之感光特性，利用切換照射於罩幕之光之波長域而改變曝光功率，因為對應於感光性基板之感光特性得到其在曝光上所必要之曝光功率，有種種的感光特性之感光性基板，可以有適切曝光之效果。

又，本發明之第2觀點之曝光裝置，對應轉印於感光性基板之圖案之解像度，因為切換照射於罩幕之光之波長域，於轉印要求高解像度之微細圖案時以及轉印不要求高解像度之圖案之任一種情形，可以有足夠的解像度以轉印圖案。又，切換照射於罩幕之光之波長幅度，而變化曝光功率。如此，例如，有不要求高曝光功率光學特性，而必要形成高解像度圖案於感光性基板上之情形，以及要求高曝光功率光學特性，而約不需要形成高解像度圖案於感光



五、發明說明 (96)

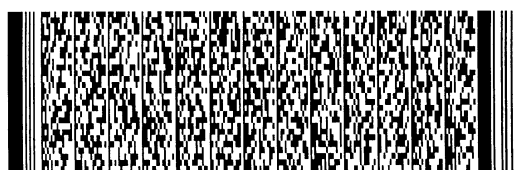
性基板上之情形二者任一之情形，然而可以形成必要良好解像度之圖案，可以有如此之效果。

更，本發明之第3觀點之曝光裝置，預先求出顯示照射於罩幕之光之每一波長幅度，以適當的轉印罩幕之圖案於感光性基板上之照明光學系統之光學特性之照明特性資料，而根據照明特性資料，於切換照射於罩幕之光之波長域之際，調整照明光學系統之光學特性，照射於罩幕之光之每一波長幅度，罩幕之照明條件因此可以為最適當，使罩幕之圖案可以忠實轉印到感光性基板，有如此效果。

又，本發明之第4觀點之曝光裝置，於切換照射於罩幕之光之波長域之際，檢出照明光學系統之光學特性，根據此檢出結果，因為可調整照明光學系統之光學特性，對應實際檢出之光學特性，可以最適當調整照明光學系統之光學特性，罩幕之圖案可以忠實轉印到感光性基板，有如此效果。

又，本發明之第5觀點之曝光裝置，切換照射於罩幕之光之波長域之程度，因為調整檢出照射於罩幕之光之強度之感測器，例如感測器與波長之相互關係，照射於罩幕之光之每一波長域之強度可正確檢出，有如此效果。

又，本發明之第6觀點之曝光裝置，預先求出顯示照射於罩幕之光之每一波長域，其適當的轉印罩幕之圖案於感光性基板上之投影光學系統之光學特性之投影特性資料，而根據投影特性資料，於切換照射於罩幕之光之波長域之際，調整投影光學系統之光學特性，沿著該光軸方向



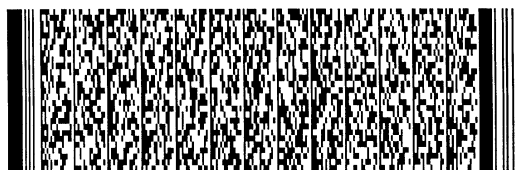
五、發明說明 (97)

的單幕之位置，以及沿著該光軸方向的該感光性基板之位置之至少其一，射於單幕之光之每一波長域，因為可以得到被轉印到感光性基板之最適當投影條件，單幕之圖案可以忠實轉印到感光性基板，有如此效果。

又，本發明之第7觀點之曝光裝置，於切換照射於單幕之光之波長域之際，檢出投影光學系統之光學特性，根據檢出結果，因為調整投影光學系統之光學特性，沿著該光軸方向的單幕之位置，以及沿著該光軸方向的該感光性基板之位置之至少其一，對應實際檢出之光學特性，可調整最適當的投影光學系統之光學特性，單幕的圖案可以忠實轉印到感光性基板，有如此效果。

又，本發明之第8觀點之曝光裝置，被切換之每一個波長幅度，對應於投影光學系統，預先求出表示其照射時間與投影光學系統之光學特性之變動量之間的關係的變動資料，於切換照射於單幕之光之波長域之際，根據變動資料，調整投影光學系統之光學特性，沿著該光軸方向的單幕之位置，以及沿著該光軸方向的該感光性基板之位置之至少其一，照射於單幕之光之每一波長域，因為可以得到被轉印到感光性基板之最適當投影條件，單幕之圖案可以忠實轉印到感光性基板，有如此效果。

又，本發明之第9觀點之曝光裝置，於切換照射於單幕之光之波長域之際，使用其光，計測載置於於基板平台上之感光性基板之位置之位置計測裝置，決定設置於基板平台之基板平台之基準位置，而計測基準部材之位置，基



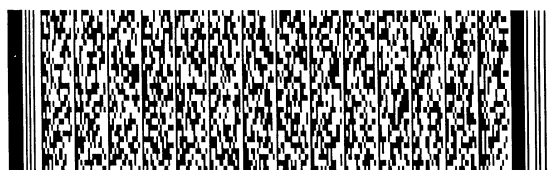
五、發明說明 (98)

板平台之基準位置因此可求得，雖然切換照射於罩幕之光之波長域時，也可計測在感光性基板的基板平台上正確的位置，有如此效果。

更，本發明之第10觀點之曝光裝置，於切換照射於罩幕之光之波長域之際，因為利用第1測定裝置測定被形成於罩幕之圖案的投影位置，雖然變換照射於罩幕之光之波長域，從第1測定裝置之測定結果，與利用設置於投影光學系統之側方之第2測定裝置其感光基板上的標記測定結果，相對於圖案之投影位置，而可求出感光基板之位置之正確值。

本發明之第11觀點之曝光裝置，具有照明裝置利用照度檢出裝置而檢出從光源之光的照度，根據含此檢出值與感光性材料之分光特性相關之資訊之成分資料，從光源之光的照度，對應感光性材料之分光特性，控制使有一定的照度。因此，對應於最適當之被塗佈於基板之感光性材料之分光特性，且使用有一定之照度之照明光，而進行感光性材料之曝光。

又，本發明之曝光方法，利用照明步驟，根據塗佈於基板之感光性材料之感度之照度而照射罩幕，對應於最適當的塗佈於基板之感光性材料之分光特性，且使用一定照度之照明光，而進行感光性材料之曝光。



圖式簡單說明

第1圖繪示依據本發明之第一實施例，曝光裝置之全體結構斜視圖。

第2圖繪示照明光學系統IL之側視圖。

第3圖繪示穿透過波長選擇濾波器6，7之光的光譜。

第4圖繪示照明光學系統IL之遠心(telecentricity)與照度分佈之關係圖，其中第4A圖係複眼積集器(fly-eye integrator)之入射面之光強度之照度分佈圖，而第4B圖係照射於平板P之光之照度分佈圖。

第5A-5B圖繪示改變光導器9之出射端9b之角度，而調整光學照明系統之遠心的樣子之示意圖。

第6圖繪示於平板P上產生照度之一例示意圖。

第7圖繪示照明光學系統IL之變形例之斜視圖。

第8圖繪示投影光學系統PL之一部，係投影光學單元PL1之結構示意圖。

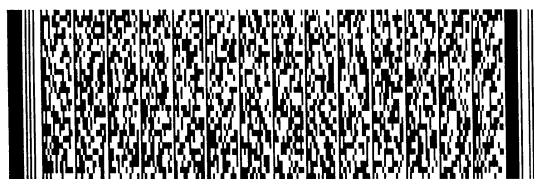
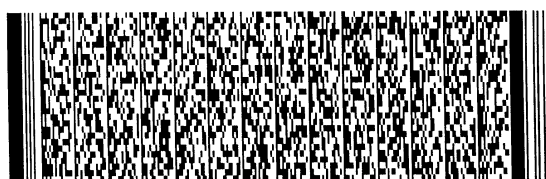
第9圖繪示係第8圖之單幕側倍率補正光學系統35a之結構，以及平板側倍率補正光學系統35b之概略示意圖。

第10圖繪示第8圖之聚焦補正光學系統38，概略示意圖。

第11圖繪示曝光之光線，含有g線、h線、與i線之波長幅度之曝光光線，其MTF示意圖。

第12A圖繪示照度測定部29之概略結構與測定照度方法說明圖，以及第12B圖與12C圖係利用第12A圖之方法，所得到之照度分佈圖。

第13圖繪示空間像計測裝置24之概略結構斜視圖。



圖式簡單說明

第14圖繪示使用空間像計測裝置24之投影光學單元PL1~PL5之光學特性檢出方法說明示意圖。

第15圖繪示利用本發明第1實施例，其曝光裝置的動作之一例之流程圖。

第16圖繪示依據本發明之第二實施例，曝光裝置之全體結構斜視圖。

第17圖繪示平板對準感測器70a~70d之光學系統結構示意圖。

第18圖繪示依據本發明之第三實施例，曝光裝置之投影光學系統PL之一部份，即投影光學單元PL1之結構側視圖。

第19圖繪示第18圖之聚焦補正光學系統58之結構概略示意圖。

第20圖繪示本發明之第4實施例，關於曝光裝置之全體結構斜視圖。

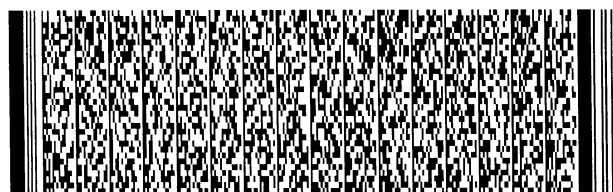
第21圖繪示本發明之第4實施例，關於照明系統之側視圖。

第22圖繪示本發明之實施例，關於吸光板與吸熱器之形狀示意圖。

第23圖繪示本發明之實施例，關於穿透過波長選擇濾波器之光譜說明圖。

第24圖繪示本發明之第5實施例，關於曝光裝置之照明系統之結構圖。

第25圖繪示本發明之第5實施例，關於照明系統之光



圖式簡單說明

源單元之結構圖。

第26圖繪示本發明之第6實施例，關於曝光裝置之照明系統之結構圖。

第27圖繪示本發明之第7實施例，關於曝光裝置之照明系統之結構圖。

第28圖繪示本發明之第7實施例，關照明系統之光源單元結構圖。

第29圖繪示本發明實施例，關於微元件之半導體元件製造方法之流程圖。

第30圖繪示本發明實施例，關於微元件之液晶顯示元件製造方法之流程圖。

圖式標記說明：

1, 101, 140a-c 光源

17b 積集感測器

2, 102 橢圓鏡

18, 19, 21b, 22b, 39a, 41-50, 119 驅動部

3, 103 反射鏡

20, 120 主控制系統

4 快門

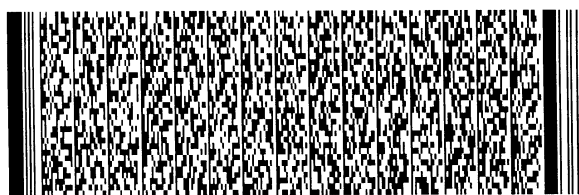
23, 123 記憶裝置

5, 112a-112f 準直透鏡

24 光學特性檢出裝置

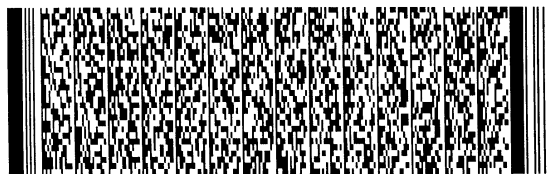
6, 7, 106a, 106b 波長選擇濾波器

25, 26, 122 移動鏡



圖式簡單說明

8, 88, 105, 110 傳遞透鏡
30a, 30b 成像光學系統
9, 111 光導器
31a, 31b 稜鏡
10 刀片
32a, 32b 曲折光學係
11b 準直透鏡
33a, 33b 凹面反射鏡
12b 複眼積集器
34a, 34b 反射曲折光學系統
13b 開口阻隔
35a, 35b 反射曲折光學系統
14b 分光器
36, 37 平行面板
15b, 81, 83, 85 集光透鏡部
38 聚焦補正光學系統
16 集光透鏡
29a 線感測器
80 鹵燈
82 二色性濾光鏡
86 指標板
87 標記
90, 91 物鏡
92 影像元件



圖式簡單說明

104a 開口板

104b 遮蔽板

109a 吸熱器

130 光感側器

136 電源裝置

138a, 138b 濾光器

115b-f 複眼積集器

116b-f 視野檔板

124, 129a, b 照度感測器



四、中文發明摘要 (發明名稱：曝光裝置以及曝光方法)

一種曝光裝置，包括一光源1以及一照明光學系統IL，使當從該光源1之光照射於一罩幕M，利用藉由該罩幕M之光而照射於一感光性基板P上，而形成於該罩幕M之一圖案DP在該曝光裝置中，轉印到該感光性基板P。該照明光學系統IL包括對應於該感光性基板P上之感光特性，有切換照射於該罩幕M之光之波長幅度之一波長幅度切換裝置6、7，其具有此特徵者是。

伍、(一)、本案代表圖為：第____2____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | |
|--------|-----------------------|
| 1 光源； | 17b 積集感測器； |
| 2 橢圓鏡； | 18, 19, 21b, 22b 驅動部； |
| 3 反射鏡； | 20 主控制係統； |
| 4 快門； | 23 記憶裝置； |

陸、英文發明摘要 (發明名稱：Exposure Apparatus And Exposure Method)

An exposure apparatus includes a light source 1 and an illuminating system IL. When the light from light source 1 illuminates a mask M, the light from the mask M is used to illuminate onto an optical sensing plate P. A pattern DP formed on the mask M in the exposure apparatus is transferred to the optical sensing plate P. The illuminating system IL includes a wavelength-width



四、中文發明摘要 (發明名稱：曝光裝置以及曝光方法)

5 準直透鏡； 24 光學特性檢出裝置；
6, 7 波長選擇濾波器；25, 26 移動鏡；
8 傳遞透鏡； 9 光導器；
10 刀片； 11b 準直透鏡；
12b 複眼積集器；13b 開口阻隔；
14b 分光器； 15b 集光透鏡部；
16 集光透鏡

陸、英文發明摘要 (發明名稱：Exposure Apparatus And Exposure Method)

switching device 6, 7, which can switch the wavelength width of the light illuminating on the mask M, according to the optical sensing property with respect to the optical sensing plate P.



六、申請專利範圍

1. 一種曝光裝置，包括：

一光源；以及

一照明光學系統，當從該光源之光照射於一罩幕，利用藉由該罩幕之光而照射於一感光性基板上，形成於該罩幕之一圖案，於該曝光裝置，而轉印到該感光性基板，

該照明光學系統包括對應於該感光性基板上之感光特性，有切換照射於該罩幕之光之波長幅度之一波長幅度切換裝置，其具有此特徵者是。

2. 一種曝光裝置，包括：

一光源；以及

一照明光學系統，當從該光源之光照射於一罩幕，利用藉由該罩幕之光而照射於一感光性基板上，形成於該罩幕之一圖案，於該曝光裝置，而轉印到該感光性基板，

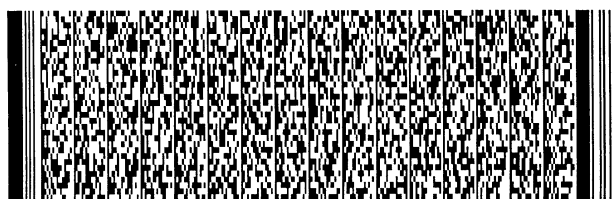
該照明光學系統包括對應於該感光性基板上之轉印圖案解像度，有切換照射於該罩幕之光之波長幅度之一波長幅度切換裝置，其具有上述特徵者是。

3. 如申請專利範圍第1項或第2項所述之曝光裝置，其中又包括：

一記憶裝置，以記憶對應於該感光性基板之處理與顯示處理順序之一處理資料；以及

一控制裝置，根據該處理資料，可控制該波長幅度切換裝置。

4. 如申請專利範圍第3項所述之曝光裝置，該記憶裝置係記憶一照明光學特性資料，其係顯示利用該波長幅度



六、申請專利範圍

切換裝置，切換每一個波長幅度，用以轉印該圖於案該感光性基板之適當的該照明光學系統之光學特性，

該控制裝置係，於控制該波長幅度切換裝置，當照射於該罩幕之光之波長幅度切換之際，根據該記憶裝置所記憶之該照明光學特性資料，而調整該照明光學系統之光學特性。

5. 如申請專利範圍第4項所述之曝光裝置，其中包括一照明光學檢出裝置，用以檢出該照明光學系統之光學特性，

該控制裝置係，控制該波長幅度切換裝置，當照射於該罩幕之光之波長幅度切換之際，一面參照該照明光學檢出裝置之檢出結果，而調整該照明光學系統之光學特性。

6. 一種曝光裝置，包括：

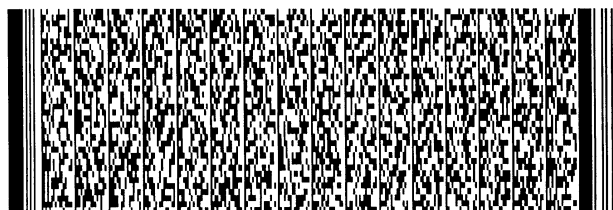
一光源；以及

一照明光學系統，當從該光源之光照射於一罩幕，利用藉由該罩幕之光而照射於一感光性基板上，形成於該罩幕之一圖案，於該曝光裝置，而轉印到該感光性基板，

該照明光學系統包括：

一波長幅度切換裝置，切換照射於該罩幕之光之波長幅度；

一記憶裝置，記憶一照明光學特性資料，其係顯示利用該波長幅度切換裝置，切換每一個波長幅度，適用於轉印該圖案於該感光性基板的該照明光學系統之光學特性；以及



六、申請專利範圍

一控制裝置，係控制該波長幅度切換裝置，當照射於該罩幕之光之波長幅度切換之際，根據該記憶裝置所記憶之該照明光學特性資料，而調整該照明光學系統之光學特性。

7. 一種曝光裝置，包括：

一光源；以及

一照明光學系統，當從該光源之光照射於一罩幕，利用藉由該罩幕之光而照射於一感光性基板上，形成於該罩幕之一圖案，於該曝光裝置，而轉印到該感光性基板，

該照明光學系統包括：

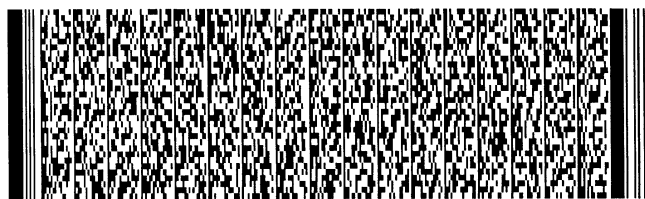
一波長幅度切換裝置，切換照射於該罩幕之光之波長幅度；

一照明光學檢出裝置，用以檢出該照明光學系統之光學特性；以及

一控制裝置，係控制該波長幅度切換裝置，當照射於該罩幕之光之波長幅度切換之際，根據該照明光學檢出裝置之檢出結果，而調整該照明光學系統之光學特性。

8. 如申請專利範圍第6項或第7項所述之曝光裝置，其中該照明光學系統之光學特性，係包含該照明光學系統之遠心(telecentricity)，與照射於該罩幕之光之照度不均，二者至少其一。

9. 如申請專利範圍第8項所述之曝光裝置，其中該照明光學系統，有為了形成於該罩幕上之複數個照明領域之複數個照明光路，



六、申請專利範圍

該控制裝置，係調整每一個該些照明光路，而達到該照明光學系統之光學特性。

10. 如申請專利範圍第6項與第7項所述之曝光裝置，其中該照明光學系統，又包括一感側器，以檢出照射於該罩幕之光的強度，

該控制裝置，係控制該波長幅度切換裝置，當照射於該罩幕之光之波長幅度切換之際，調整對應於該波長幅度之該感側器的特性。

11. 一種曝光裝置，包括：

一光源；以及

一照明光學系統，當從該光源之光照射於一罩幕，利用藉由該罩幕之光而照射於一感光性基板上，形成於該罩幕之一圖案，於該曝光裝置，而轉印到該感光性基板，

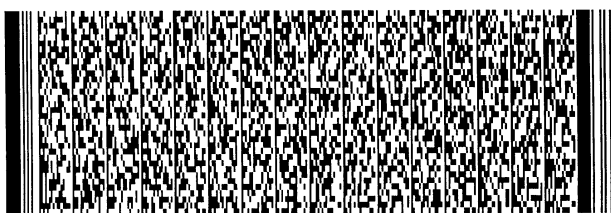
該照明光學系統包括：

一波長幅度切換裝置，切換照射於該罩幕之光之波長幅度；

一感側器，用以檢出照射於該罩幕之光之強度；以及

一控制裝置，係控制該波長幅度切換裝置，當照射於該罩幕之光之波長幅度切換之際，調整對應於該波長幅度之該感側器的特性。

12. 如申請專利範圍第11項所述之曝光裝置，其中該照明光學系統，有為了形成於該罩幕M上之複數個照明領域之複數個照明光路，而該感側器又包括複數個感側器，以檢出每一該些照明光路之光的強度。



六、申請專利範圍

13. 如申請專利範圍第1, 2, 6, 7, 與11項之其一所述之曝光裝置, 其中又包括:

一投影光學系統, 將該罩幕之圖案, 投影於該感光基板上;

一罩幕平台, 以載置該罩幕; 以及

一基板平台, 以載置該感光性基板,

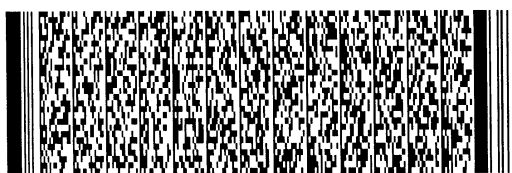
其中該罩幕平台與該基板平台之至少其一, 使該投影光學系統可以沿著光軸之方向移動。

14. 如申請專利範圍第13項所述之曝光裝置, 其中該記憶裝置, 係預先記憶一投影光學特性資料, 以顯示利用該波長幅度切換裝置, 切換每一個波長幅度, 用於轉印該圖案於該感光性基板之適當的該投影光學系統之光學特性, 以及

該控制裝置, 係控制該波長幅度切換裝置, 當照射於該罩幕M之光之波長幅度切換之際, 根據該記憶裝置所記憶之該投影光學特性資料, 而調整該投影光學系統之光學特性, 沿著該光軸方向的該罩幕之位置, 以及沿著該光軸方向的該感光性基板之位置之至少其一。

15. 如申請專利範圍第14項所述之曝光裝置, 更包括一投影光學特性檢出裝置, 以檢出該投影光學系統之光學特性,

其中該控制裝置, 控制該波長幅度切換裝置, 當照射於該罩幕之光之波長幅度切換之際, 參照該投影光學檢出裝置之檢出結果, 而調整該投影光學系統之光學特性, 該



六、申請專利範圍

沿著該光軸方向的罩幕之位置，以及該沿著該光軸方向的該感光性基板之位置等至少其一。

16. 如申請專利範圍第15項所述之曝光裝置，該記憶裝置，係預先記憶一變動資料，其係顯示利用該波長幅度切換裝置而切換每一個波長幅度，對應於該投影光學系統之照射時間與該投影光學系統之光學特性的變動量之關係，該控制裝置係根據對於罩幕之照射履歷與該變動資料，調整該投影光學系統之光學特性，該沿著該光軸方向的該罩幕之位置，以及該沿著該光軸方向的該感光性基板之位置等至少其一。

17. 一種曝光裝置，包括：

一光源；

一照明光學系統，使從該光源之光照射於一罩幕；以及

一投影光學系統，根據該照明光學系統之光，將形成於該罩幕之一圖案，投影到該感光性基板，

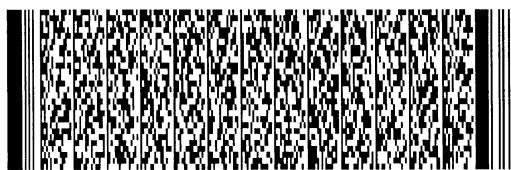
其中又包括，

一罩幕平台以載置該罩幕；

一基板平台以載置該感光性基板；

一波長幅度切換裝置，以切換照射於該罩幕之光之波長幅度；

一記憶裝置記憶一投影光學特性資料，其係顯示利用該波長幅度切換裝置，切換每一個波長幅度，轉印該圖案於該感光性基板之適當的該投影光學系統之光學特性；



六、申請專利範圍

而求出載置於該平板平台上之感光性基板的位置。

25. 一種曝光裝置，包括：

一光源；

一照明光學系統，使從該光源之光照射於一罩幕；以

及

一投影光學系統，根據該照明光學系統之光，將形成於該罩幕之一圖案，投影到該感光性基板，

其中又包括：

一罩幕平台以載置該罩幕；

一基板平台以載置該感光性基板；

一波長幅度切換裝置，以切換照射於該罩幕M之光之波長幅度；

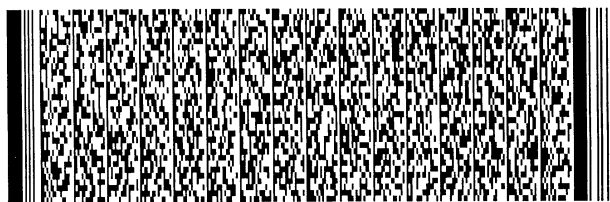
一控制裝置，控制該波長幅度切換裝置；

一第1測定裝置，以測定形成該罩幕之圖案之投影位置；

一第2測定裝置，設置於該投影光學系統之一側方，以測定形成於載置於該平板平台上之該感光性基板的標記，

一位置算出裝置，根據該第1測定裝置與該第2測定裝置之測定結果，對於被投影之該圖案之位置，求出該感光性基板之位置，

該第1測定裝置係於該控制裝置控制該波長選擇濾波器而切換照射於光罩之光的波長幅度之際，測定被投影之該圖案之位置。



六、申請專利範圍

該控制裝置，係控置該波長幅度切換裝置，當照射於該罩幕之光的波長幅度切換之際，根據該投影光學特性檢出裝置之檢出結果，調整該投影光學系統之光學特性，該沿著該光軸方向的罩幕之位置，以及該沿著該光軸方向的該感光性基板之位置等至少其一。

19. 一種曝光裝置，包括：

一光源；

一照明光學系統，使從該光源之光照射於一罩幕；以及

一投影光學系統，根據該照明光學系統之光，將形成於該罩幕之一圖案，投影到該感光性基板，

其中又包括：

一罩幕平台以載置該罩幕；

一基板平台以載置該感光性基板；

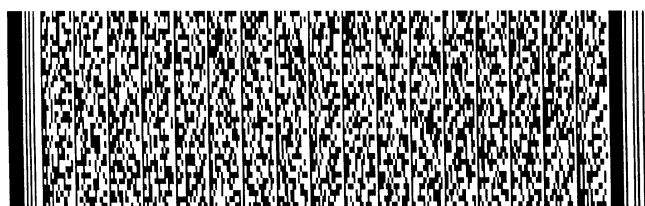
一波長幅度切換裝置，以切換照射於該罩幕之光之波長幅度；

一記憶裝置，以記憶一變動資料，其係顯示利用該波長幅度切換裝置，而切換每一個波長幅度，對應於該投影光學系統之照射時間與該投影光學系統之光學特性的變動量之關係；以及

一控制裝置，控制該波長幅度切換裝置，

該罩幕平台與該平板平台之至少其一，使構成可以沿著該投影光學系統之光軸方向移動，

該控制裝置，係控置該波長幅度切換裝置，當照射於



六、申請專利範圍

該罩幕之光的波長幅度切換之際，根據該記憶裝置所記憶之該變動資料，調整該投影光學系統之光學特性，該沿著該光軸方向的罩幕之位置，以及該沿著該光軸方向的該感光性基板P之位置等至少其一。

20. 如申請專利範圍第17項所述之曝光裝置，其中該投影光學系統之光學特性包括該投影光學系統之焦點位置，倍率，像位置，像旋轉，像面彎曲像差，非點像差，以及歪曲像差之至少其一。

21. 如申請專利範圍第20項所述之曝光裝置，其中該投影光學系統，係包括各別投影於該感光性基板上之罩幕之複數個投影光學系統，該控制裝置對每一該些投影光學系統調整投影光學系統之光學特性。

22. 如申請專利範圍第17-19項之其一所述之曝光裝置，其中又包括：

一位置計測裝置，係使用利用該波長選擇濾波器切換波長幅度之光，測定形成於該平板平台上之一基材部的位置，以及形成於該感光性基板上之標記，根據各各測定結果，而求出該載置於平板平台上之該感光性基板的位置，

該位置計測裝置係控制該波長選擇濾波器，而切換照設於罩幕之光的波長幅度，該計測基材部的位置而求出該平板平台之一基準位置。

23. 如申請專利範圍第17-19項之其一所述之曝光裝置，更包括

一第1測定裝置，以測定形成該罩幕之圖案之一投影



六、申請專利範圍

以及一控制裝置，係控制該波長幅度切換裝置，

其中，該罩幕平台與該基板平台之至少其一，使構成可沿著該投影光學系統之光軸方向移動，

該控制裝置，係控置該波長幅度切換裝置，當照射於該罩幕之光的波長幅度切換之際，根據該記憶裝置所記憶之投影光學特性資料，調整該投影光學系統之光學特性，該沿著該光軸方向的罩幕之位置，以及該沿著該光軸方向的該感光性基板之位置等至少其一。

18. 一種曝光裝置，包括

一光源；

一照明光學系統，使從該光源之光照射於一罩幕；以及

一投影光學系統，根據該照明光學系統之光，將形成於該罩幕之一圖案，投影到該感光性基板，

其中又包括：

一罩幕平台以載置該罩幕；

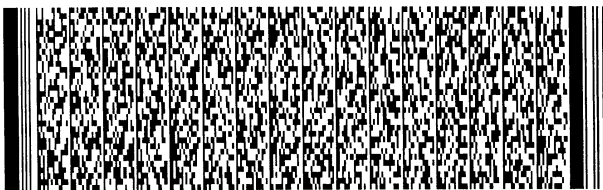
一基板平台以載置該感光性基板；

一波長幅度切換裝置，以切換照射於該罩幕之光之波長幅度；

一投影光學特性檢出裝置，以檢出該投影光學系統之光學特性；以及

一控制裝置，控制該波長幅度切換裝置，

其中，該罩幕平台與該基板平台之至少其一，使構成可以沿著該投影光學系統之光軸方向移動，



六、申請專利範圍

位置；

一第2測定裝置，以測定形成於載置於該平板平台上之該感光性基板P的一標記；

一位置計算裝置，根據該第1測定裝置與該些第2測定裝置之測定結果，相對於該投影該圖案之位置，求出該感光性基板的位置，

其中該第1測定裝置係，該控制裝置控制該波長選擇濾波器而切換照射於該光罩之光的波長幅度，測定被投影之該圖案之位置。

24. 一種曝光裝置，包括：

一光源；

一照明光學系統，使從該光源之光照射於一罩幕；以及

一投影光學系統，根據該照明光學系統之光，將形成於該罩幕之一圖案，投影到該感光性基板，

其中又包括：

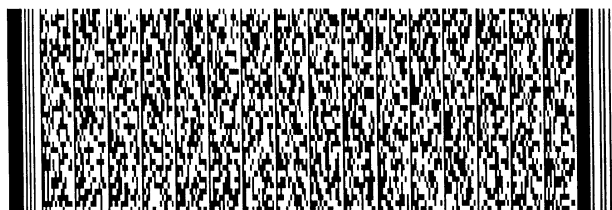
一罩幕平台以載置該罩幕；

一基板平台以載置該感光性基板；

一波長幅度切換裝置，以切換照射於該罩幕之光之波長幅度；

一控制裝置，控制該波長幅度切換裝置；

一位置計測裝置，利用該波長選擇濾波器可切換波長幅度之光，測定形成於該平板平台上之一基材部的位置，以及形成於該感光性基板上之標記，根據各各測定結果，



六、申請專利範圍

26. 一種曝光方法，包括：

一照明步驟，使用如申請專利範圍第1、2、6、7、11、17、18、19、24與25項之其一所述之曝光裝置，以照明該罩幕；以及

一曝光步驟，以將形成於該罩幕上之該圖案，而轉印於該感光性基板上。

27. 一種曝光方法，由光源來之光照射於罩幕，當形成於該罩幕上之圖案，而轉印於該感光性基板上之該曝光方法中，包括：

一切換步驟，對應於該感光性基板之感光特性，切換照射於罩幕之光之波長幅度。

28. 如申請專利範圍第27項所述之曝光方法，其中該切換步驟，更包括對應於轉印於該感光性基板上之一圖案之解像度，切換照射於罩幕之光之波長幅度。

29. 如申請專利範圍第27-28項之一所述之曝光方法，更包括一補正步驟，以補正由於切換該波長幅度所引起的光學特性變化。

30. 一種曝光裝置，在一基板上塗佈一感光性材料，而轉印形成於一罩幕上之一圖案之曝光裝置中，包括：

一光源；

一照度檢出裝置，以檢出從該光源之光之一照度，

其中，根據包含從該照度檢出裝置之檢出值與該感光性材料之分光特性資料之一相關資料，控制從該光源之光使有一定的照度之一照明裝置；以及



六、申請專利範圍

一 投影光學系統，利用從該照明裝置來之光，照明於該單幕上之該圖案，而投影到該基板上。

31. 如申請專利範圍第30項所述之曝光裝置，更包括一波長域變更裝置，可變更從光原來之光的一波長域，

其中根據含感光性材料之分光特性之該相關資料與由該照度檢出裝置之檢出值，利用該波長域變更裝置，使變更波長之光控制有一定之照度。

32. 如申請專利範圍第30項所述之曝光裝置，其中該照明裝置，更包括複數個光源，複數個照度檢出裝置以檢出各該些光源之照度，與複數個波長域變更裝置，可變更從各該些光原來之光的波長域，

其中根據由該照度檢出裝置之檢出值，利用該波長域變更裝置，變更波長之光控制使有一定之照度。

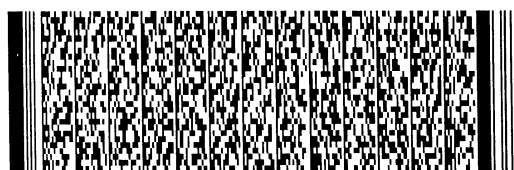
33. 如申請專利範圍第32項所述之曝光裝置，其中該照度檢出裝置，分別檢出有不同波長分佈之複數個波長域之光的照度。

34. 如申請專利範圍第33項所述之曝光裝置，其中該照度檢出裝置包括一反射鏡位於該單幕側，反射由該光源來之照明光，

該照度檢出裝置根據該從反射鏡之漏光，檢出從該光源來之光之照度。

35. 如申請專利範圍第30-34項之任其一所述之曝光裝置，又包括一照度感測器，以檢出該基板上之照度。

36. 如申請專利範圍第35項所述之曝光裝置，該檢出



六、申請專利範圍

該基板上之照度之一照度感測器，載置於該基板平台。

37. 如申請專利範圍第35項所述之曝光裝置，檢出該基板上之照度之該照度感測器，可檢出位於該基板與光學的耦合地方之照度。

38. 如申請專利範圍第35項所述之曝光裝置，該照度感測器，可檢出相互有異之波長分佈之複數個波長域之光的照度，而分別檢出照度。

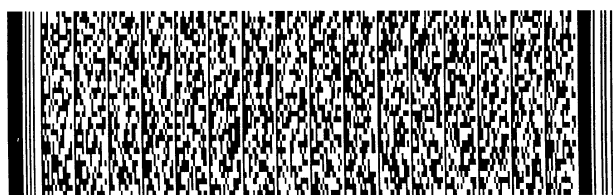
39. 如申請專利範圍第38項所述之曝光裝置，又包括一調光裝置，以調整從該光源來之光之照度，根據利用該照度感測器檢出相互有異之波長分佈之複數個波長域之光的照度，控制該光源與該調光裝置二者其一。

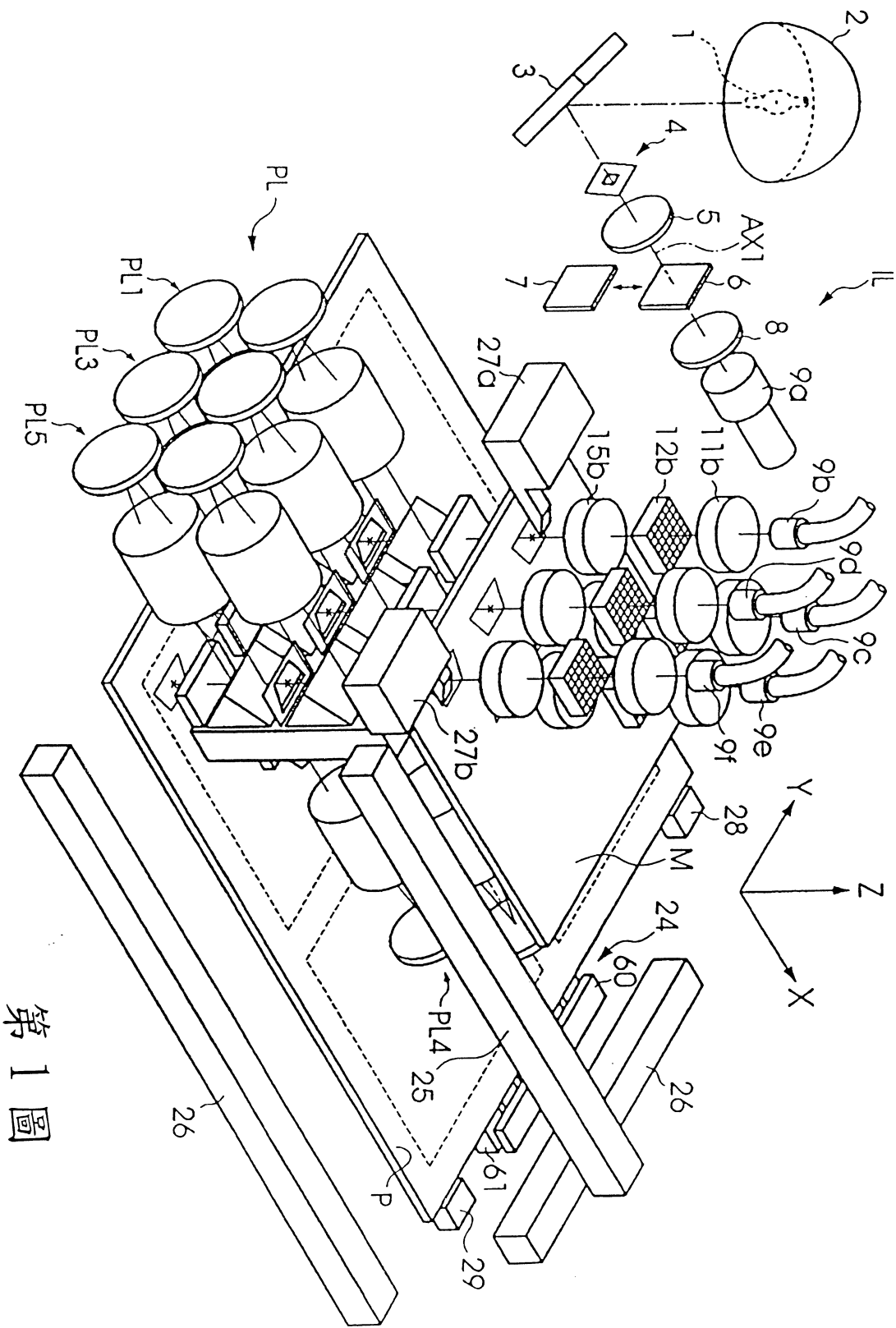
40. 如申請專利範圍第30項所述之曝光裝置，其中該照度檢出裝置，分別檢出有不同波長分佈之複數個波長域之光的照度。

41. 一種曝光方法，使用如申請專利範圍第30項所述之曝光裝置，包括：

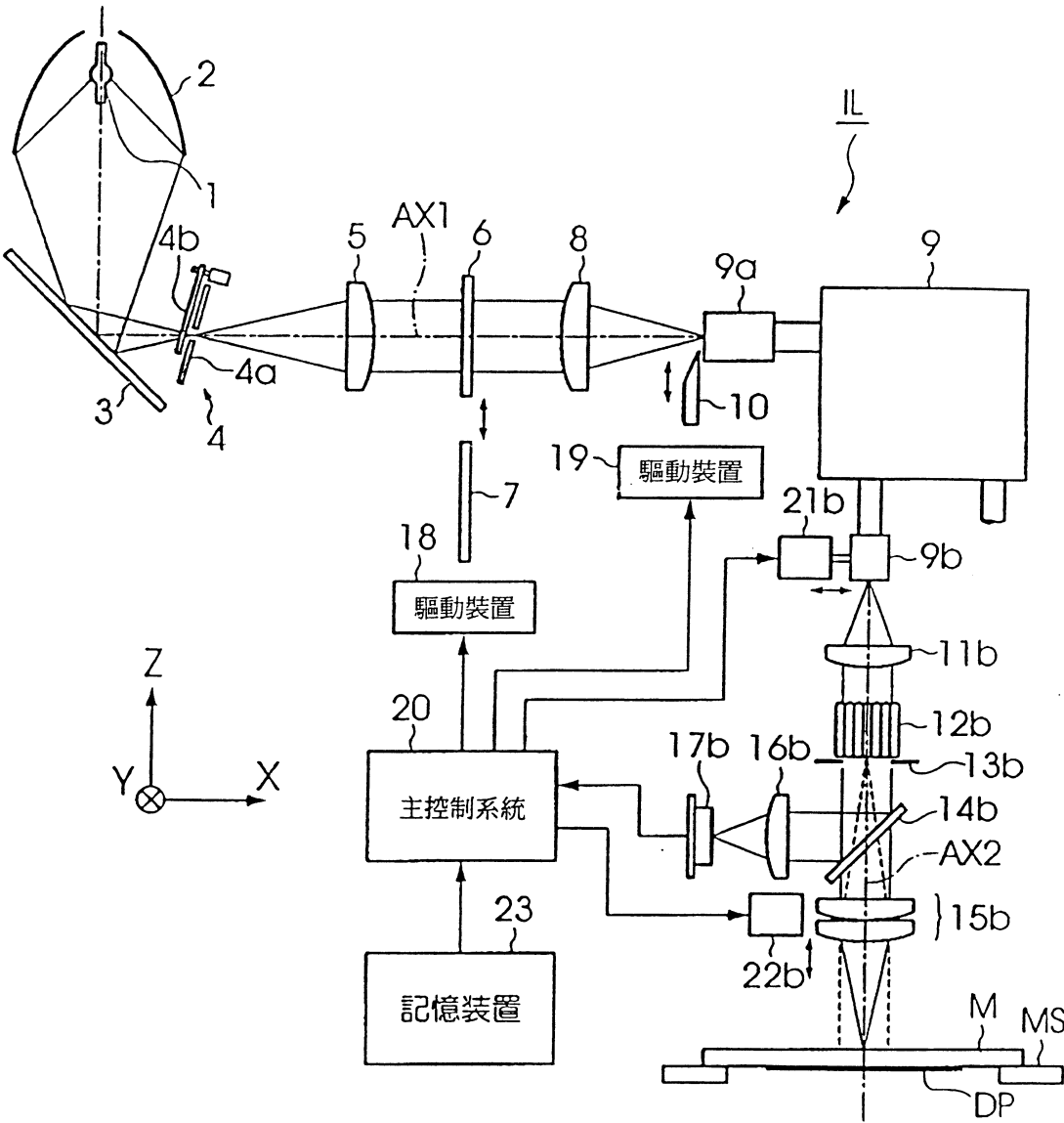
一照明步驟，使用該照明裝置，照明一罩幕；以及

一投影步驟，使用該投影光學系統，投影該罩幕之一圖案像於該基板上。

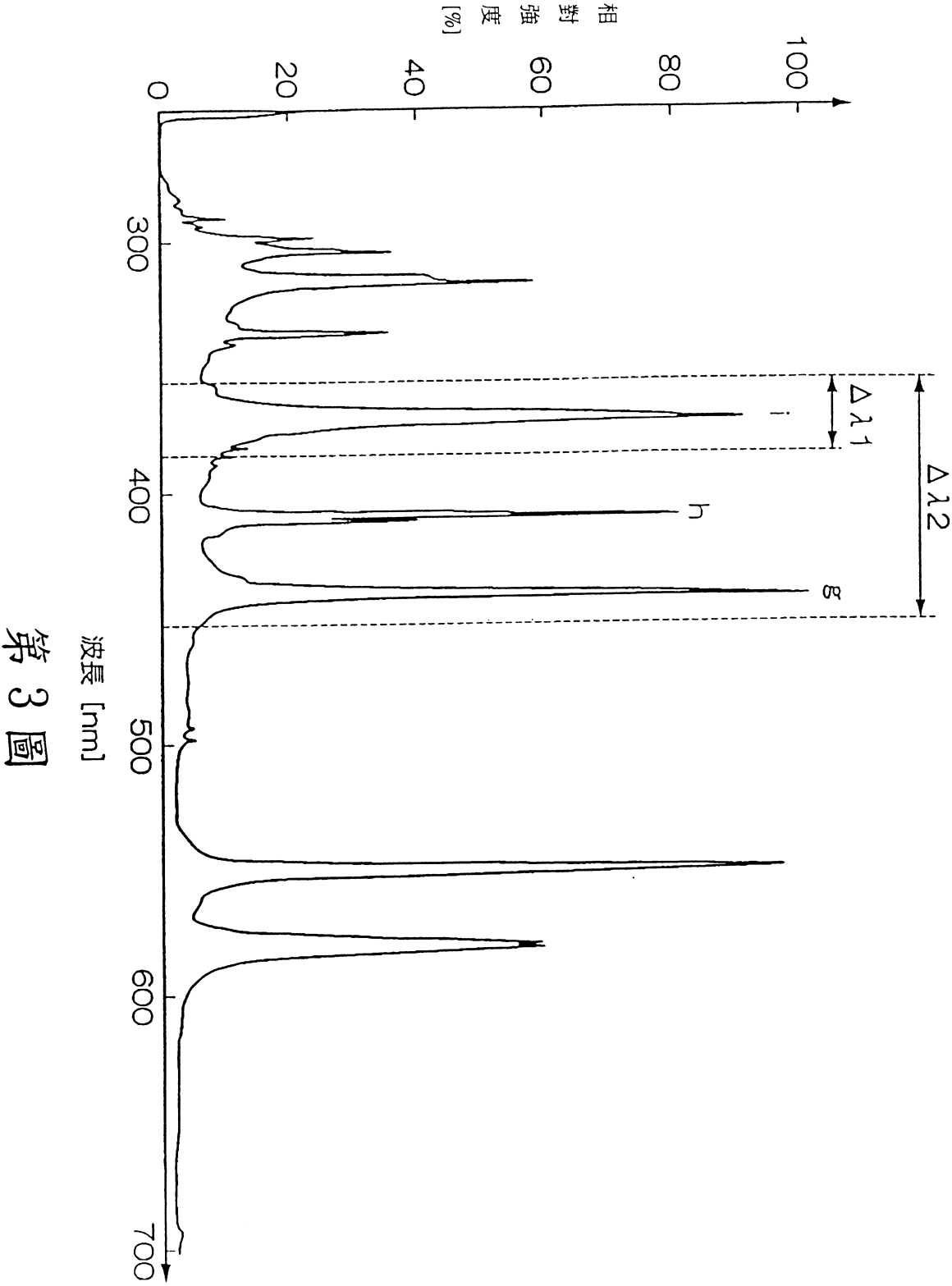




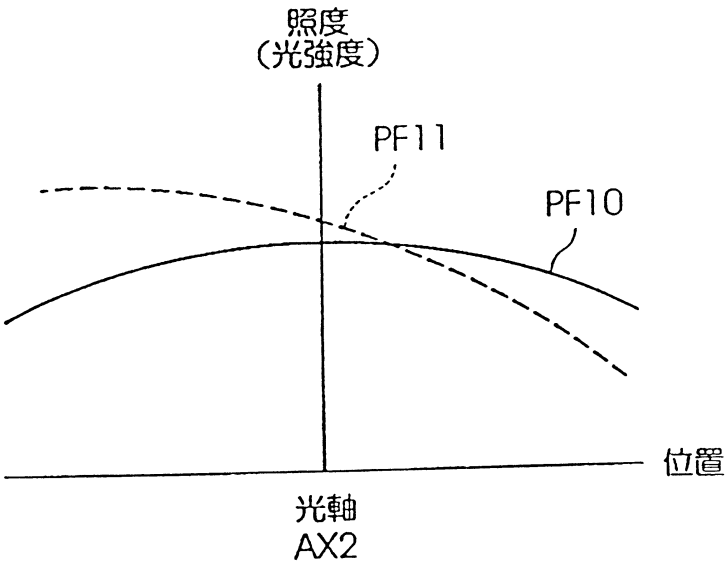
第 1 圖



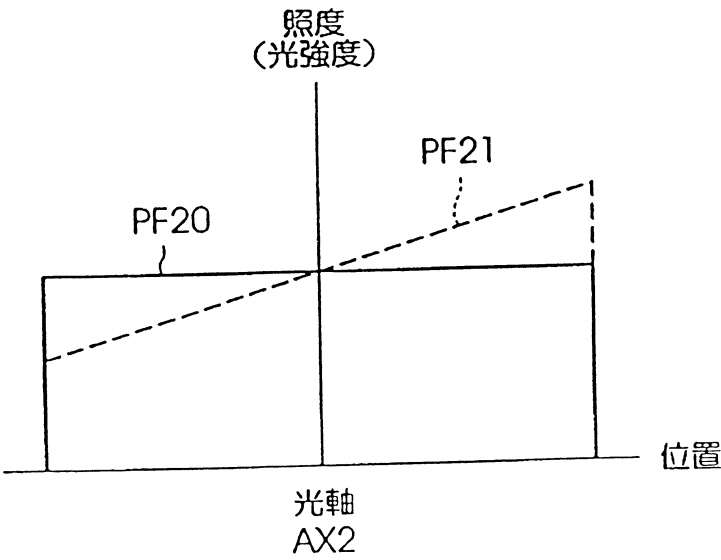
第 2 圖



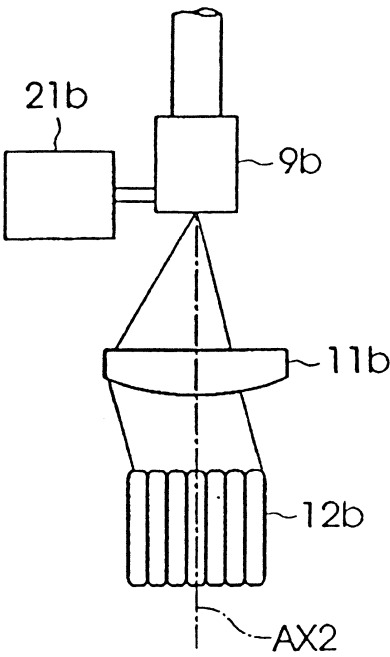
第 3 圖



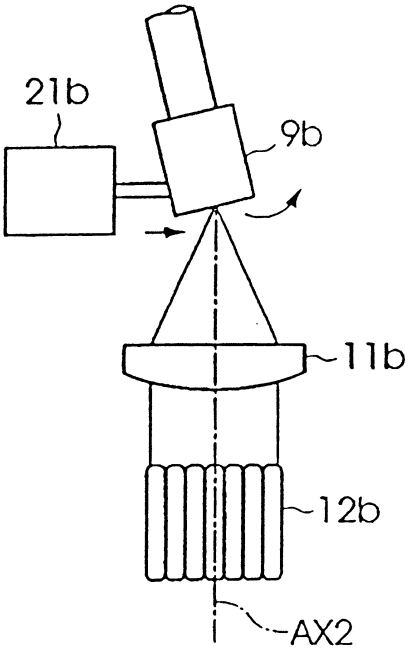
第 4A 圖



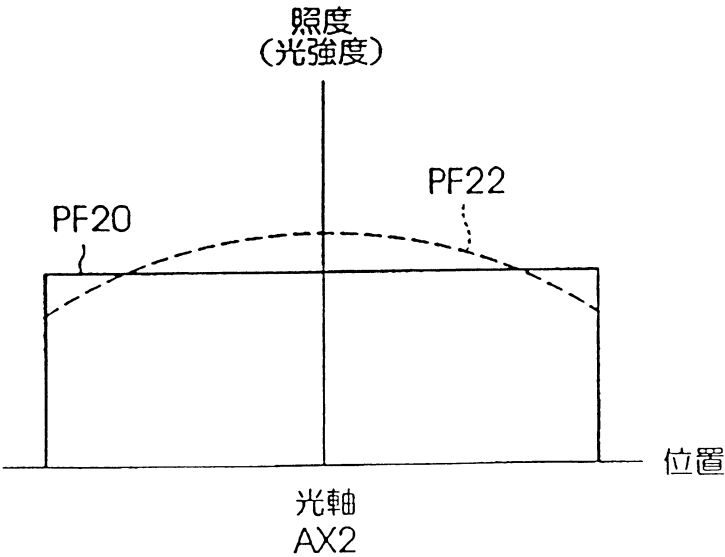
第 4B 圖



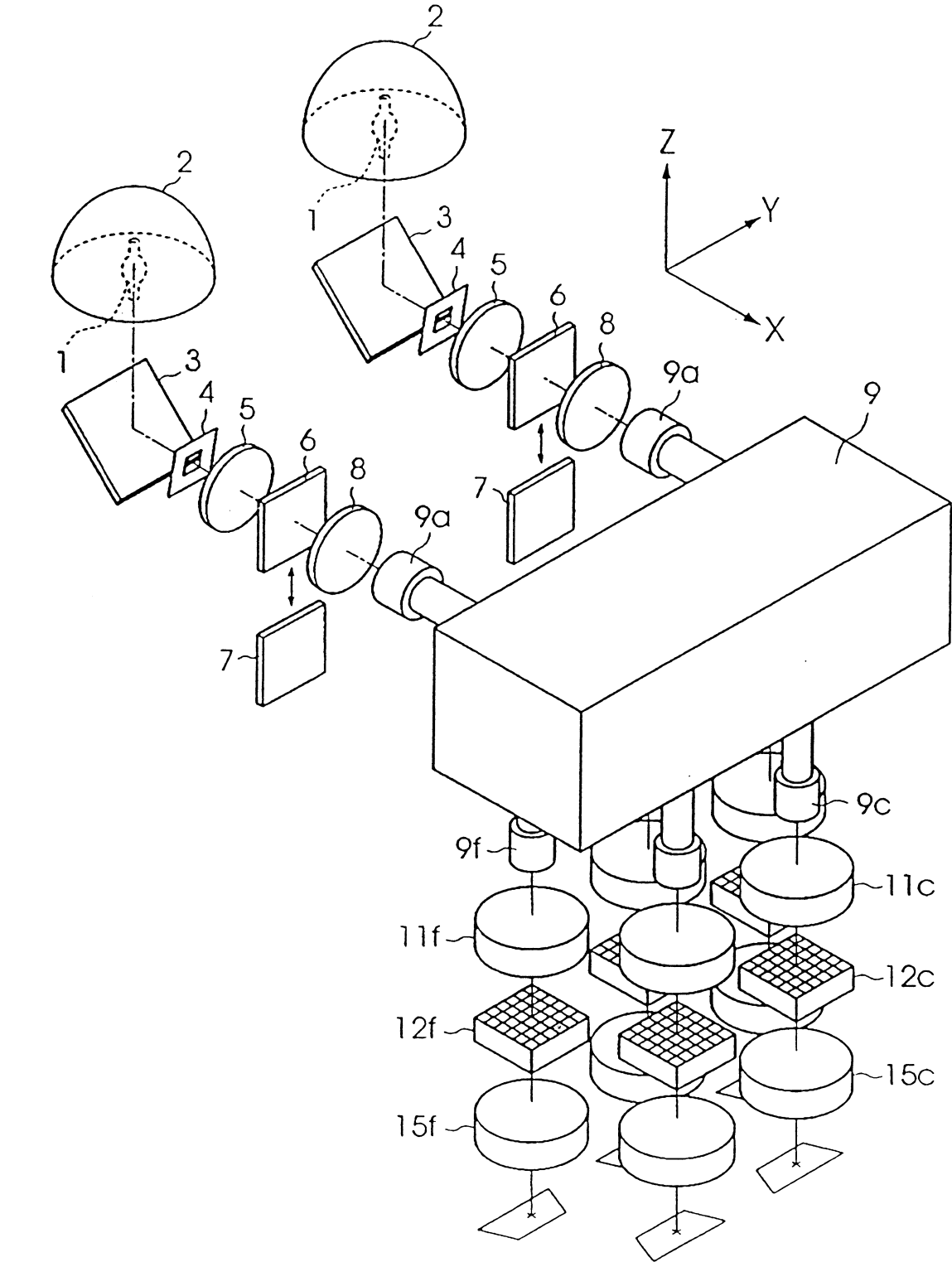
第 5A 圖



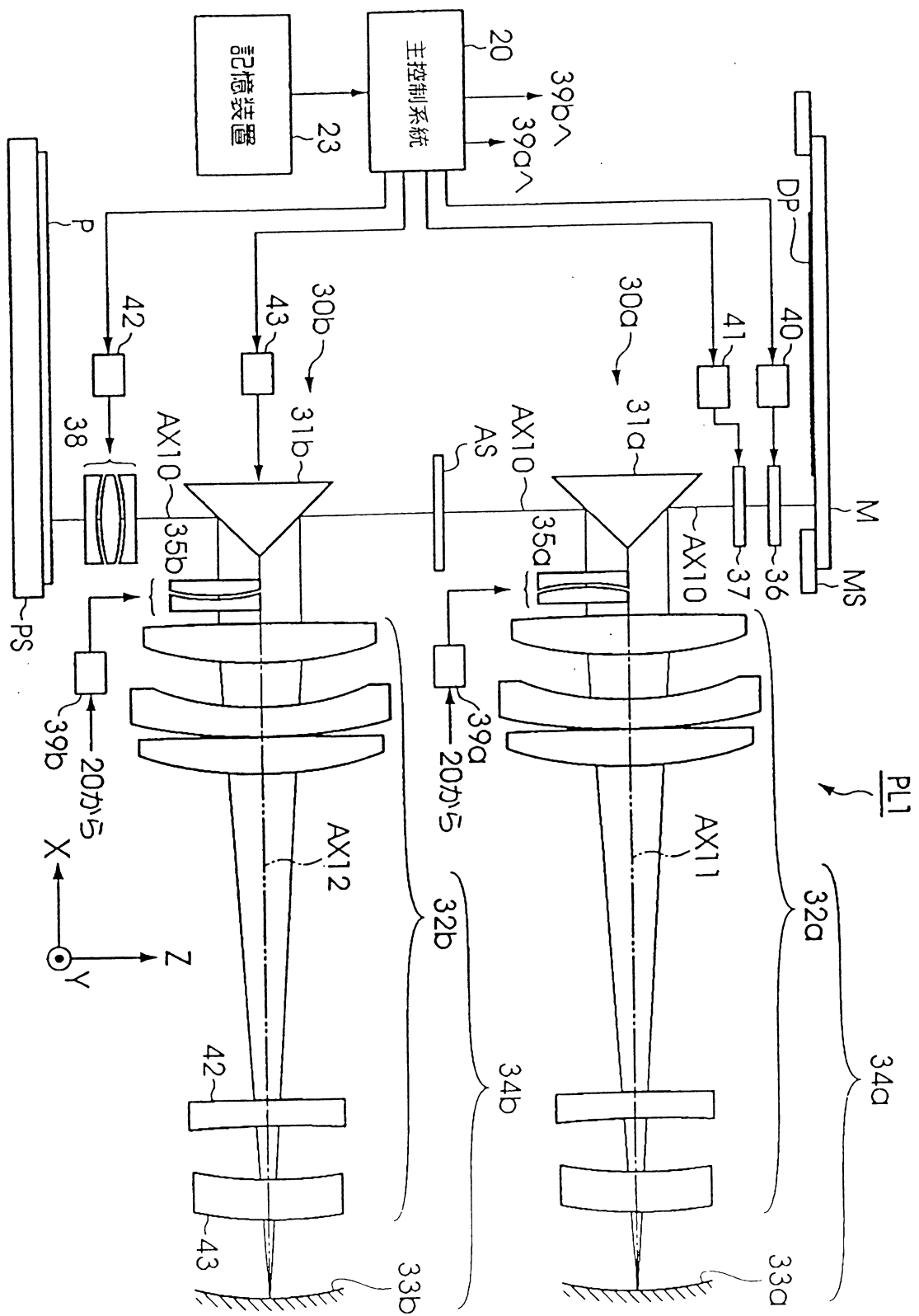
第 5B 圖



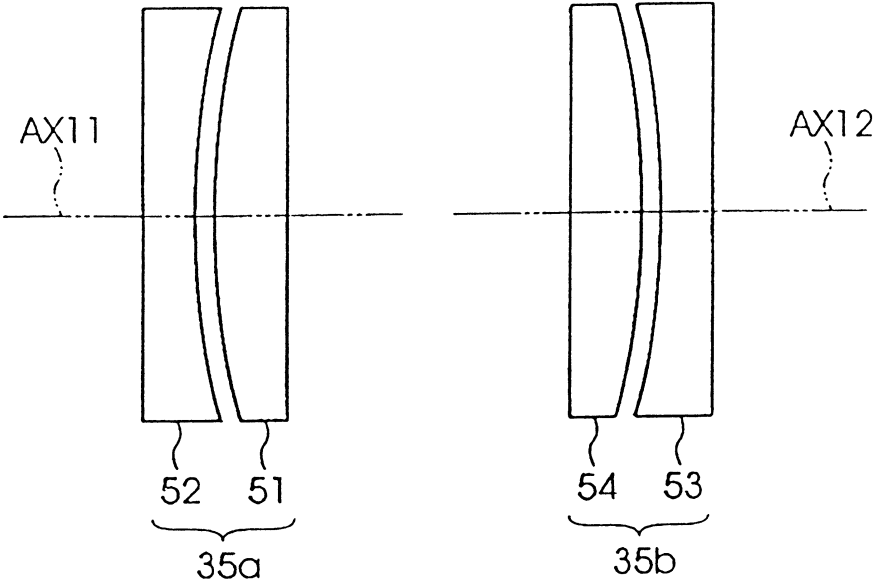
第 6 圖



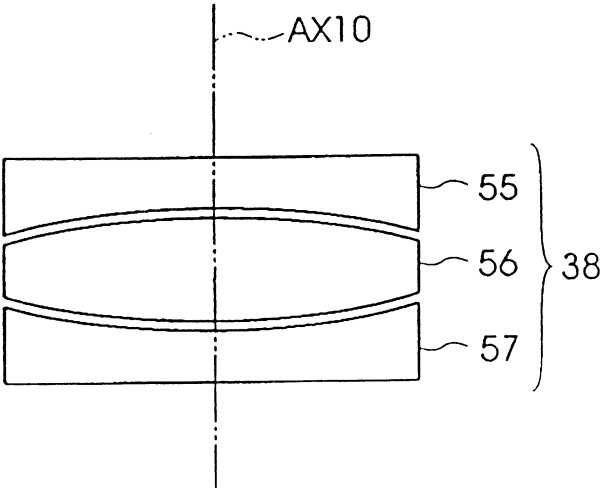
第 7 圖



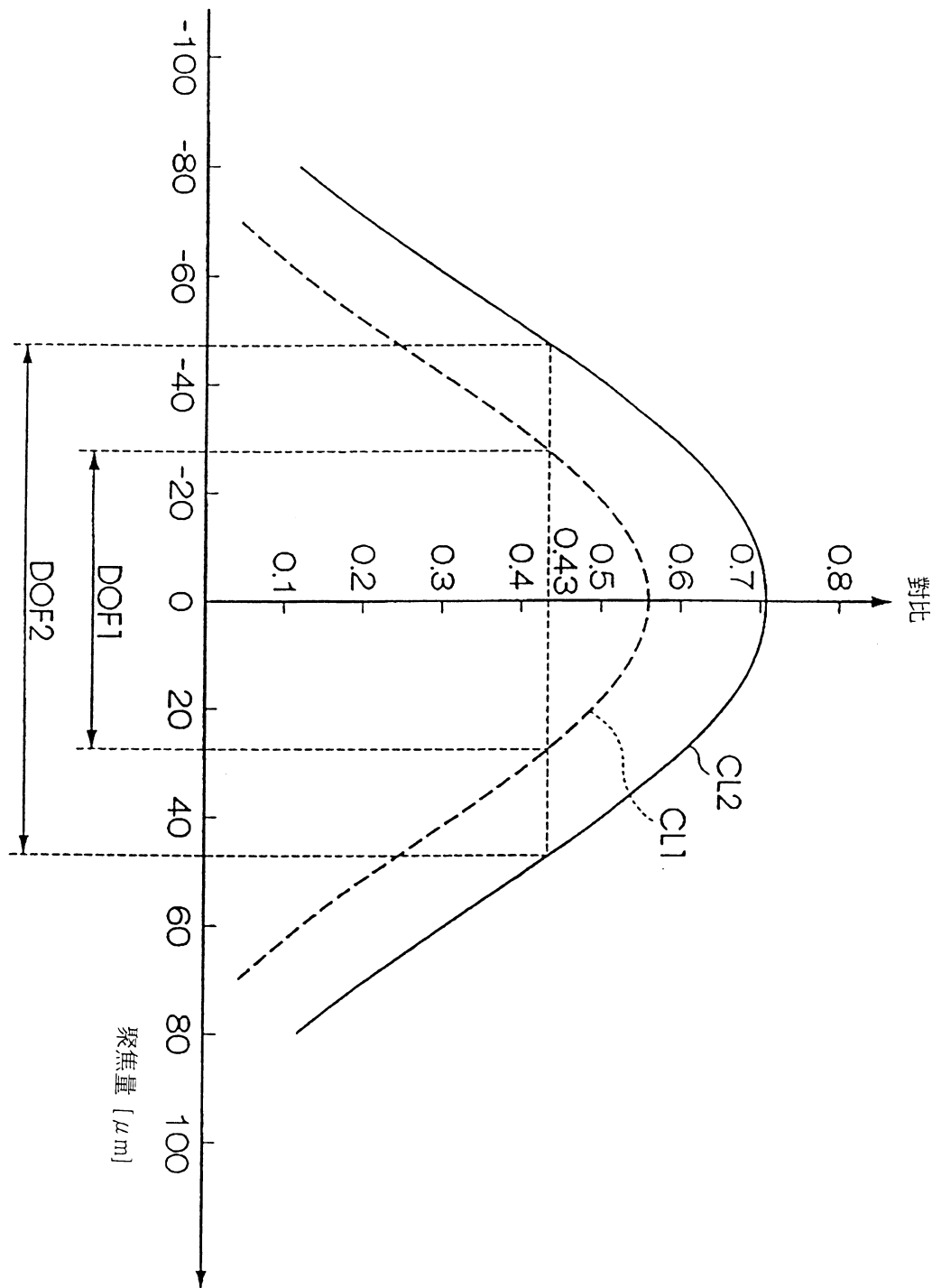
築
∞
回



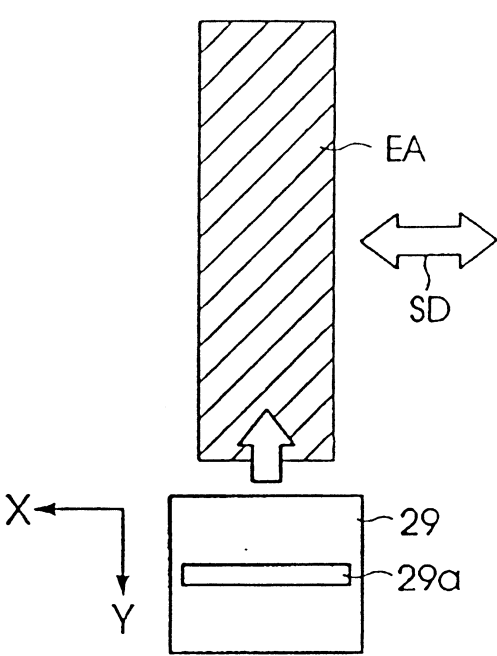
第 9 圖



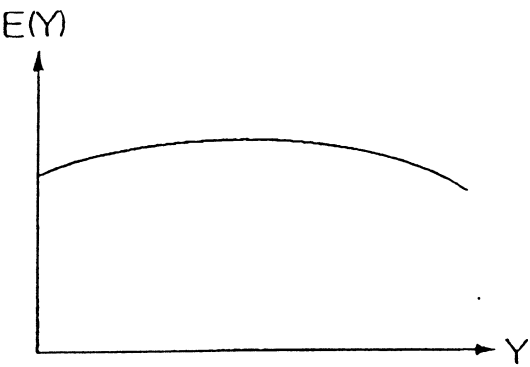
第 10 圖



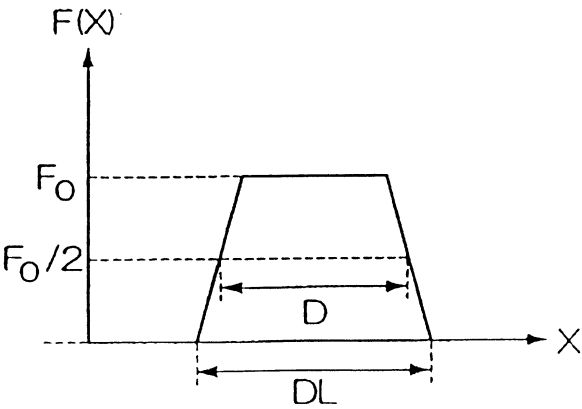
第 11 圖



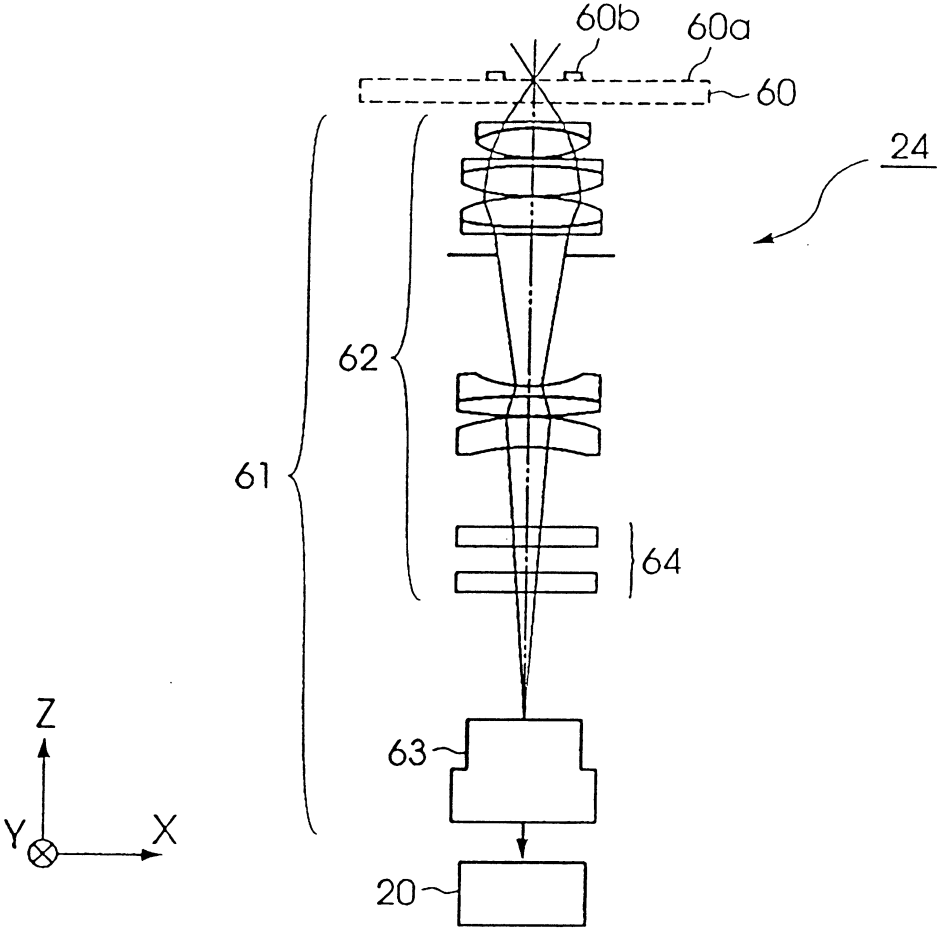
第 12A 圖



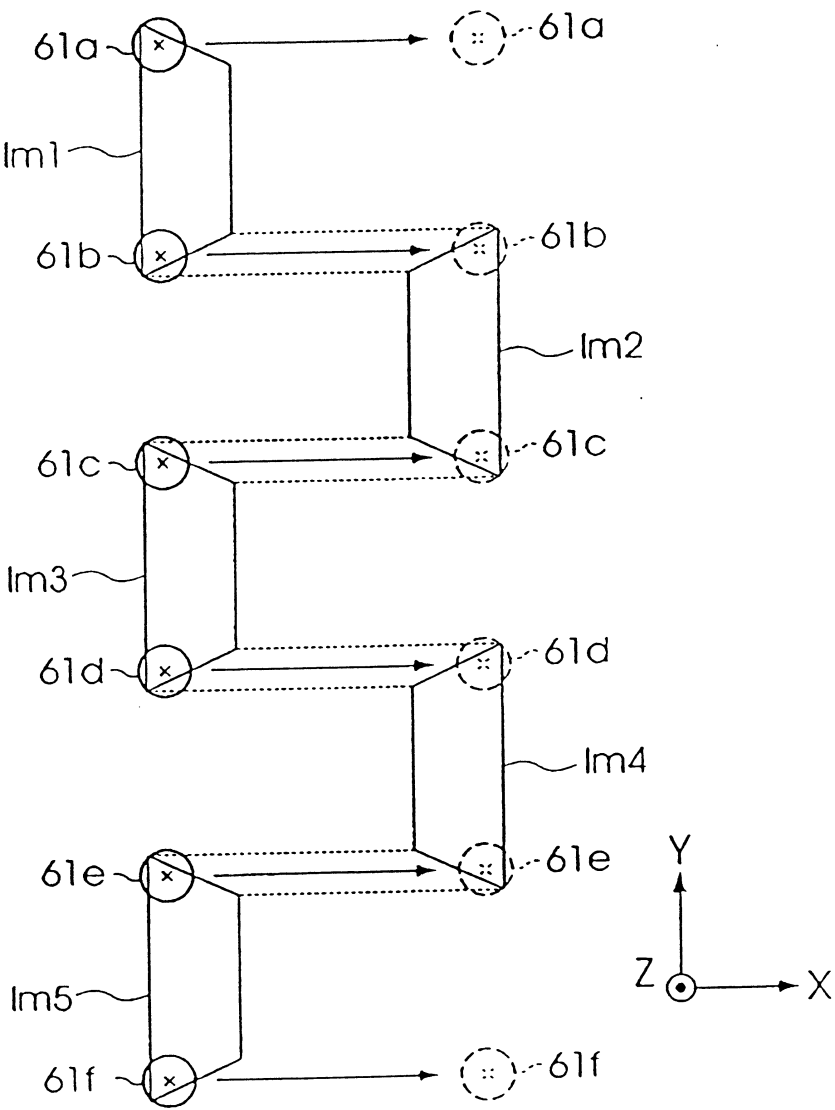
第 12B 圖



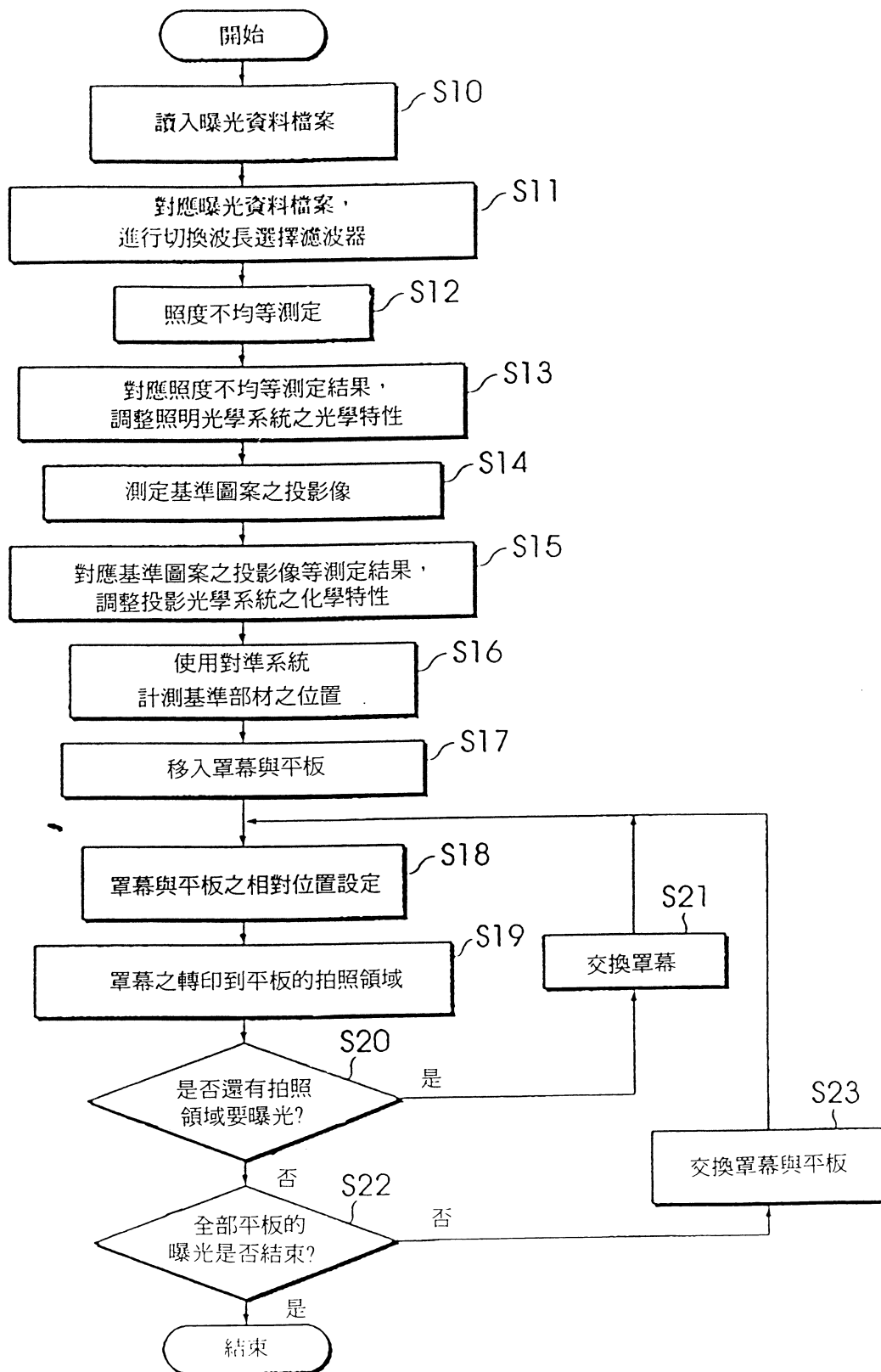
第 12C 圖



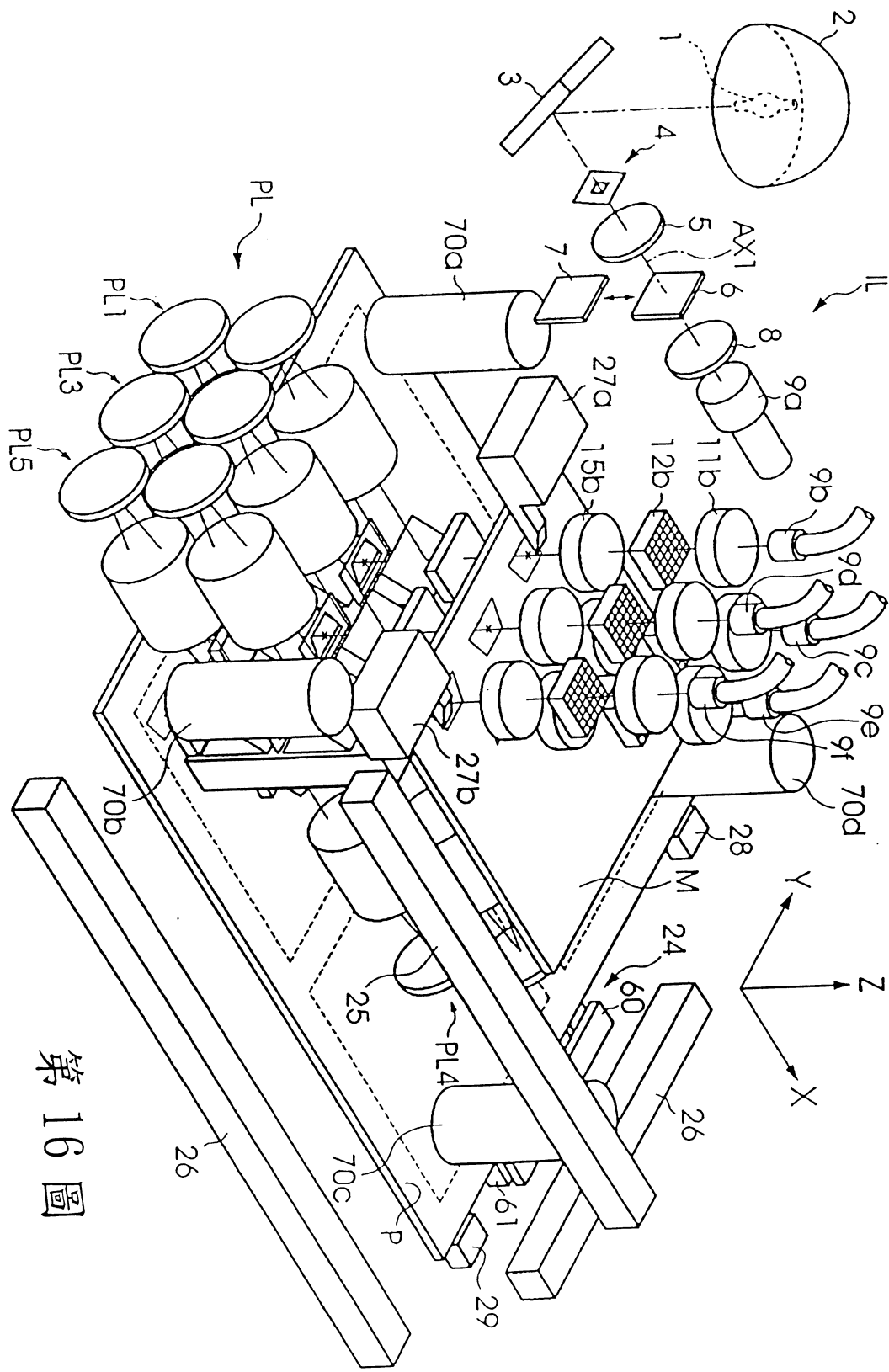
第 13 圖



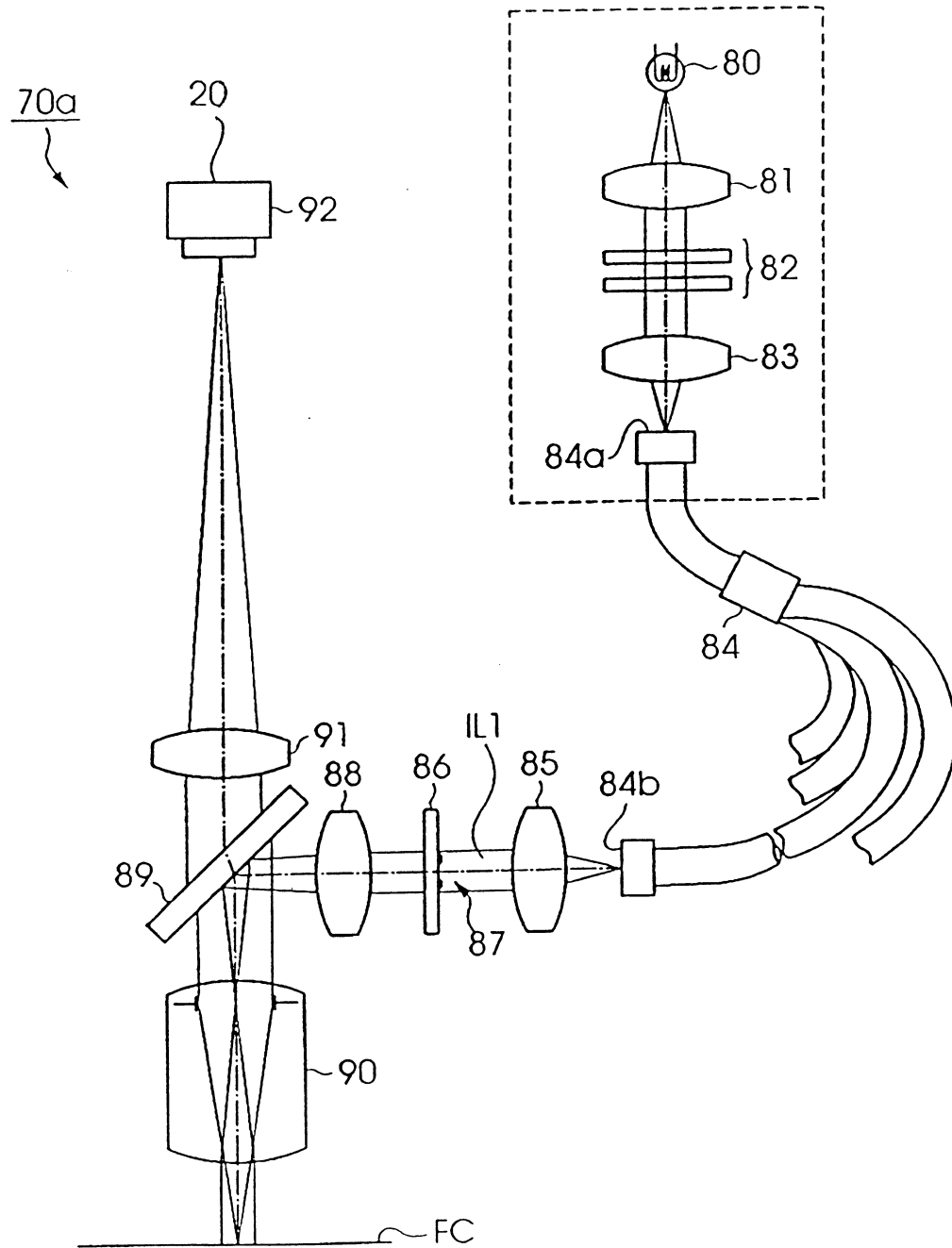
第 14 圖



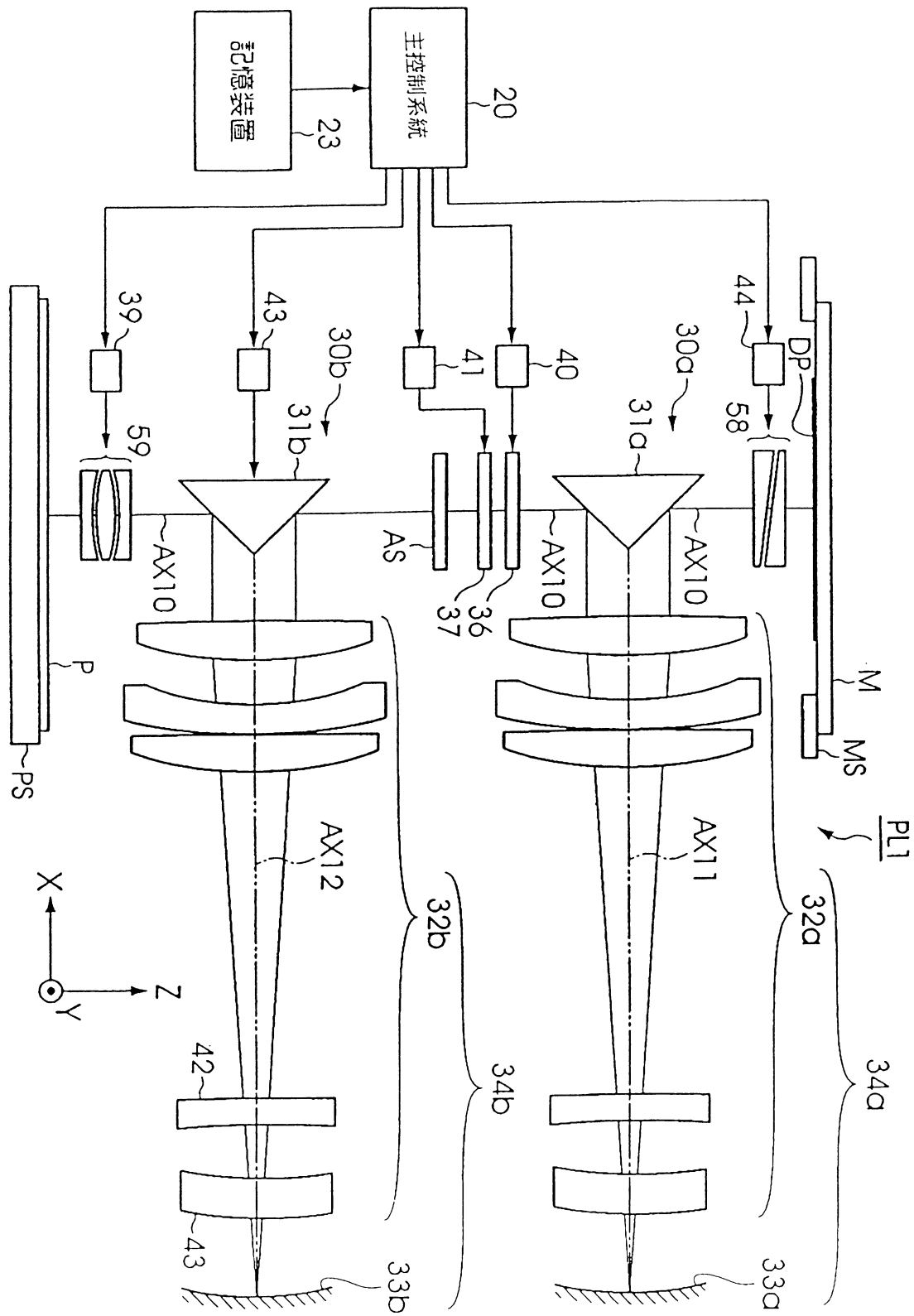
第 15 圖



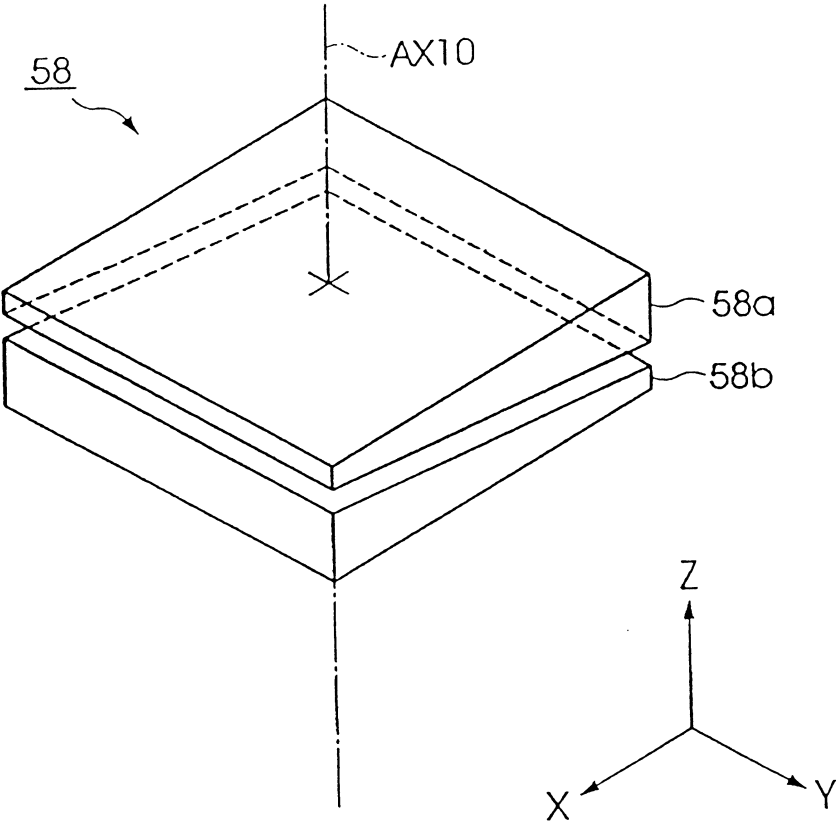
第 16 圖



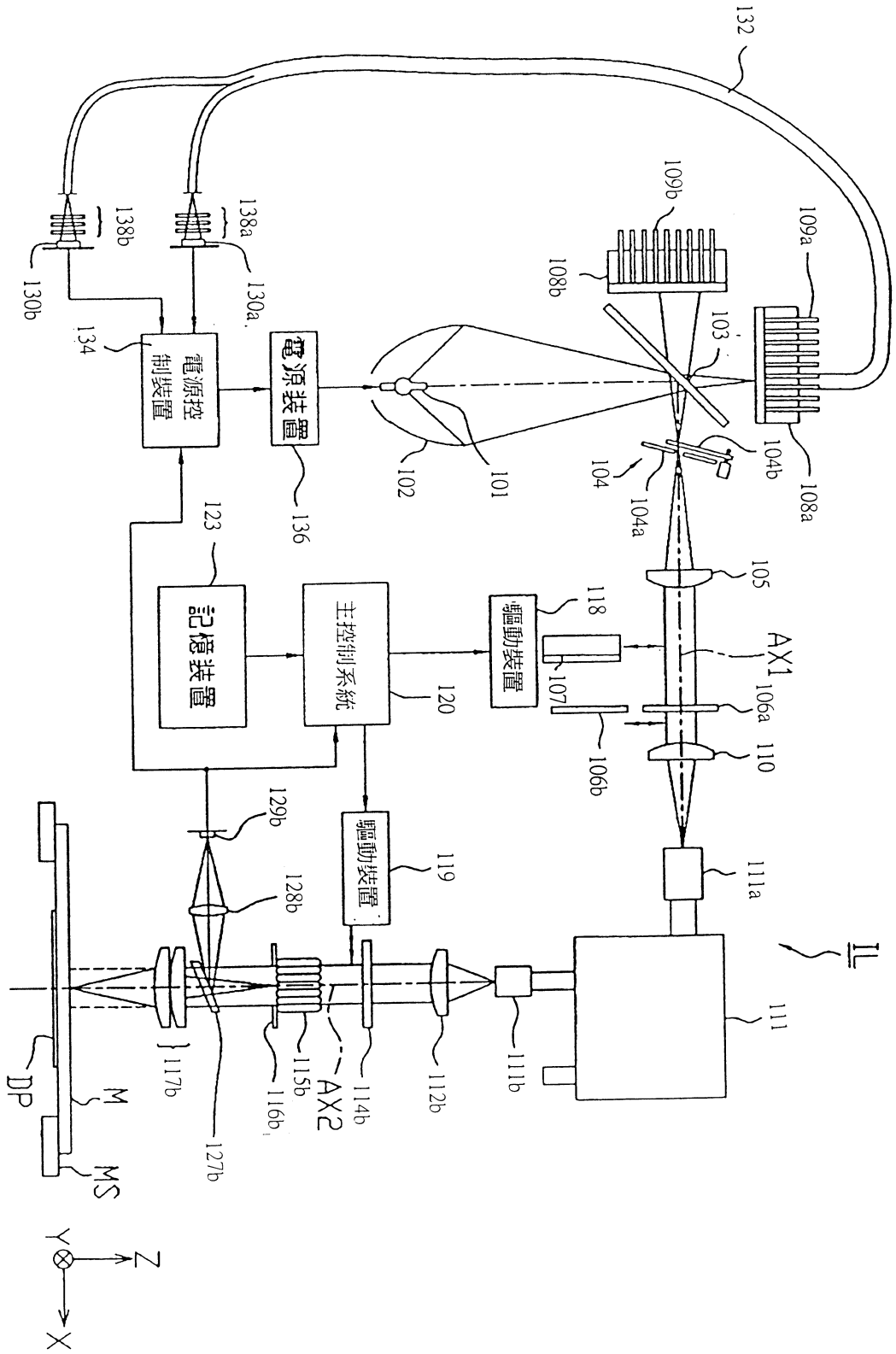
第 17 圖



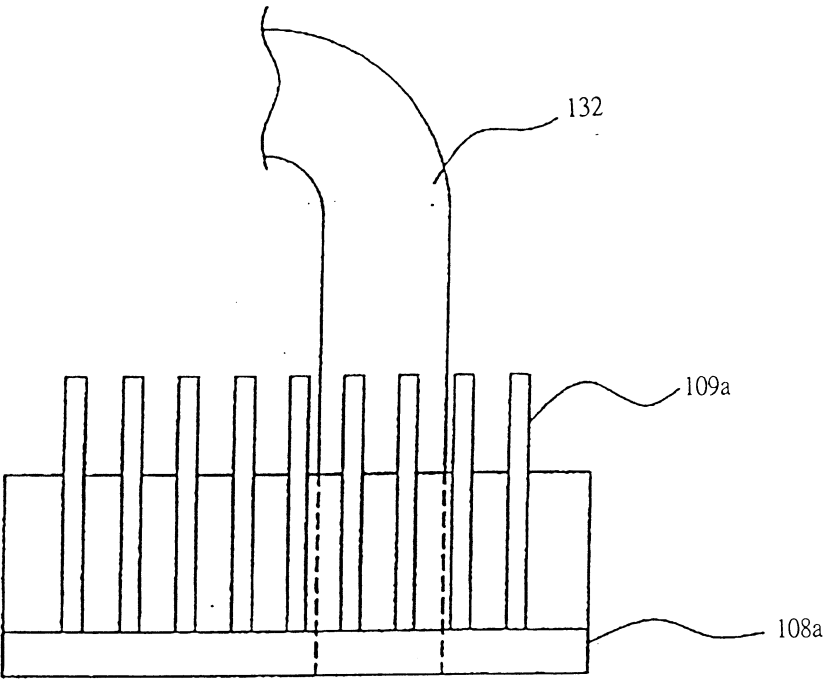
第 18 圖



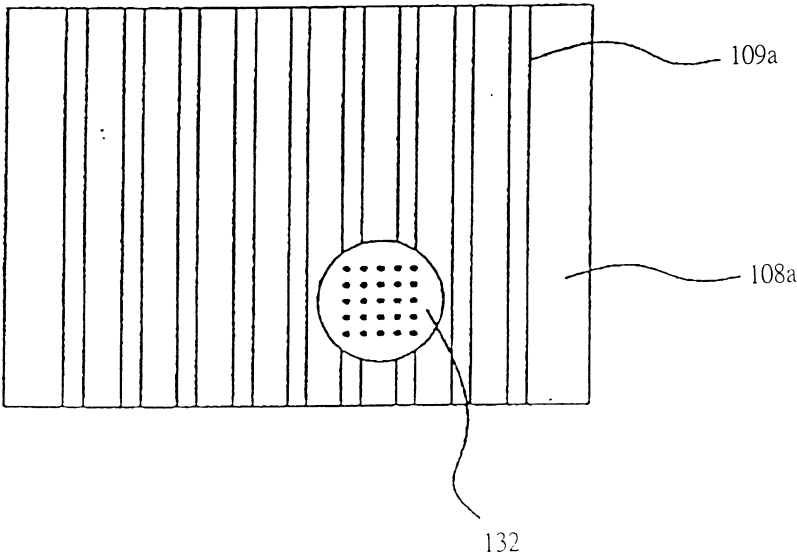
第 19 圖



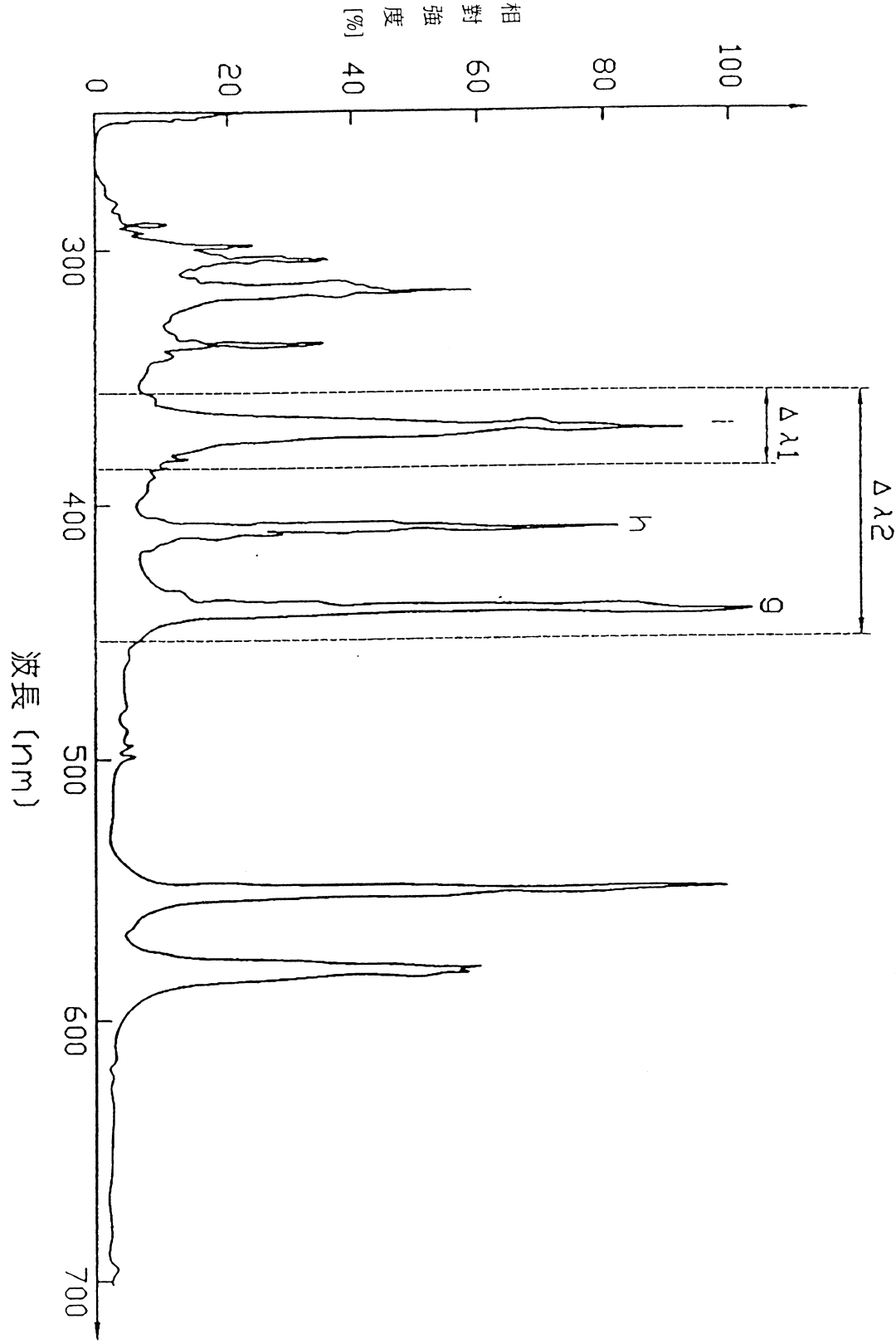
第 21 圖



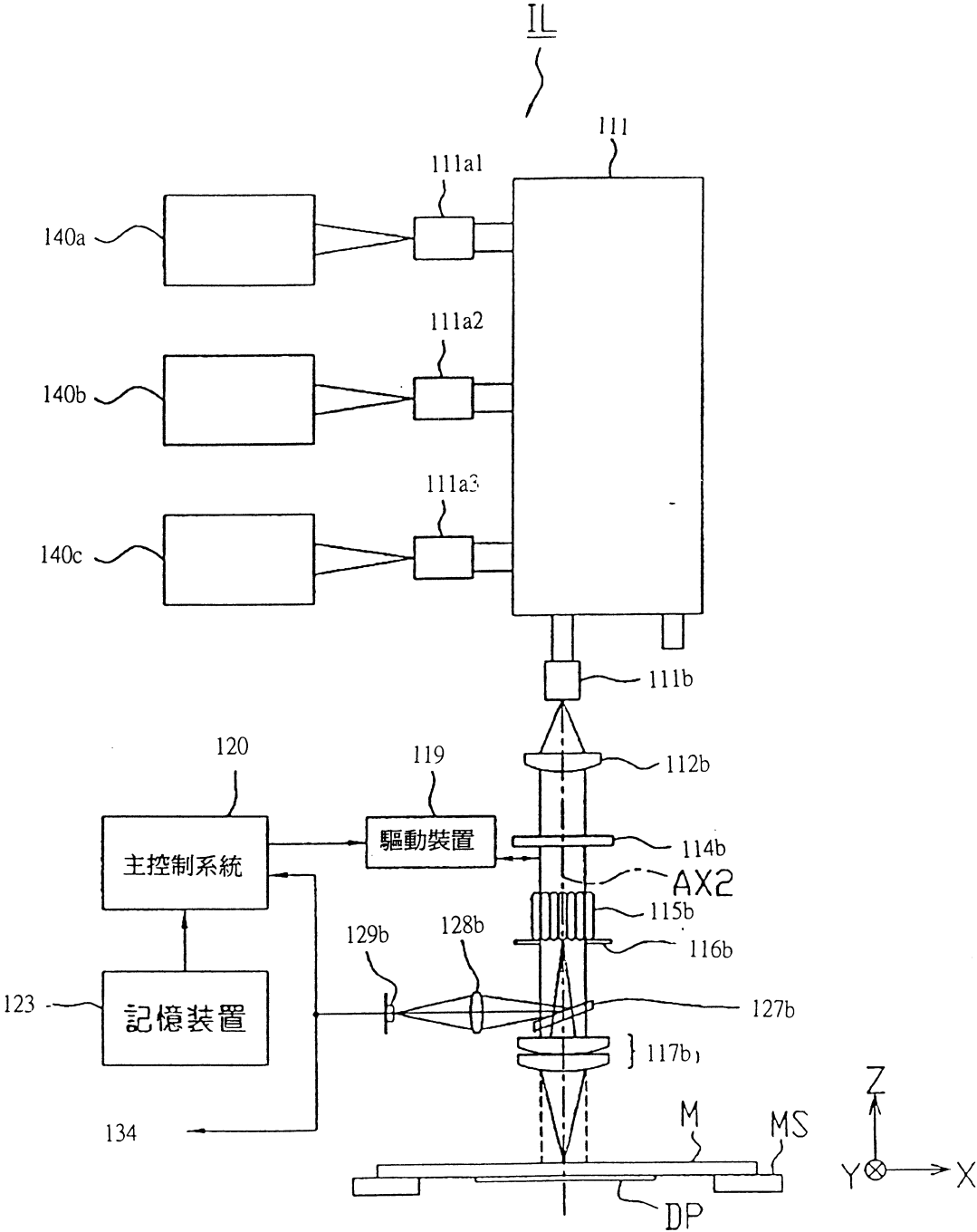
第 22A 圖



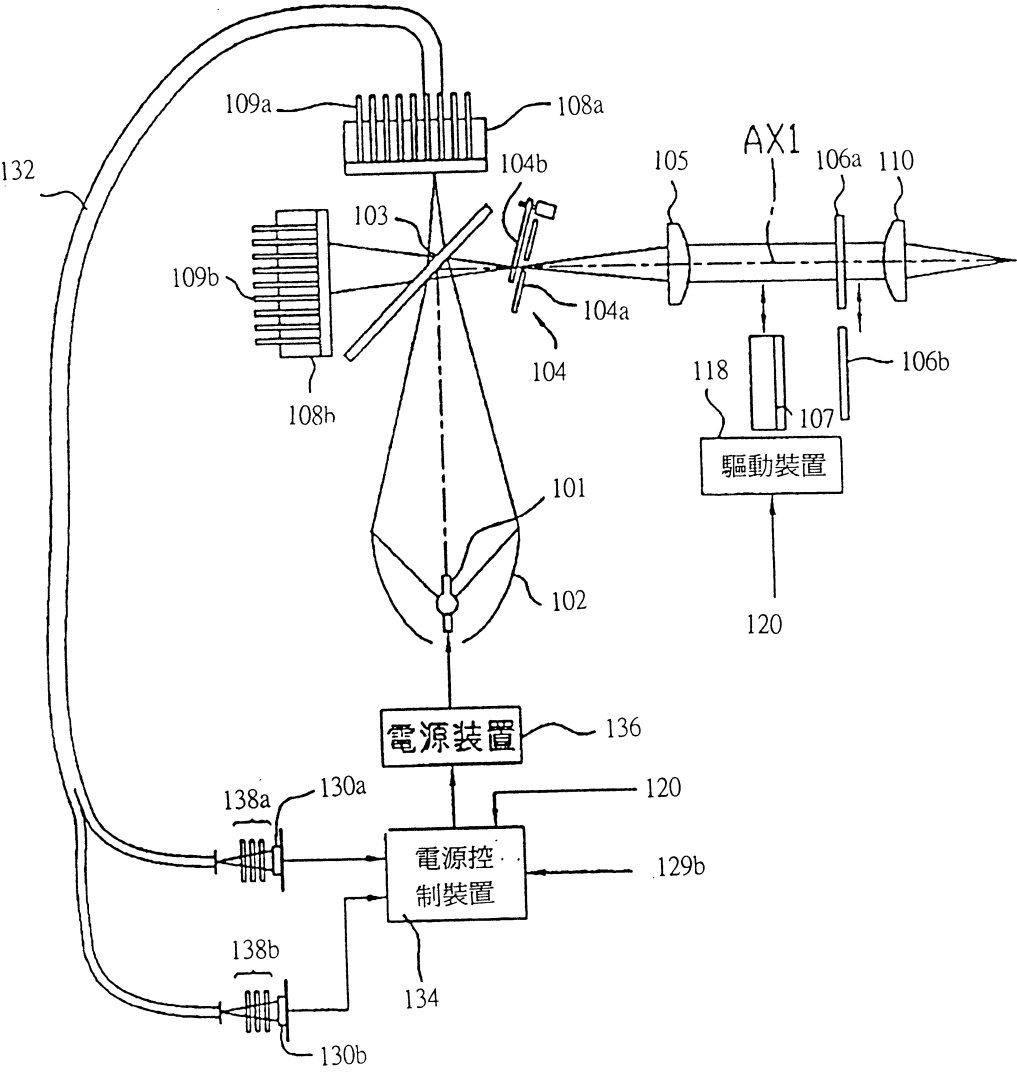
第 22B 圖



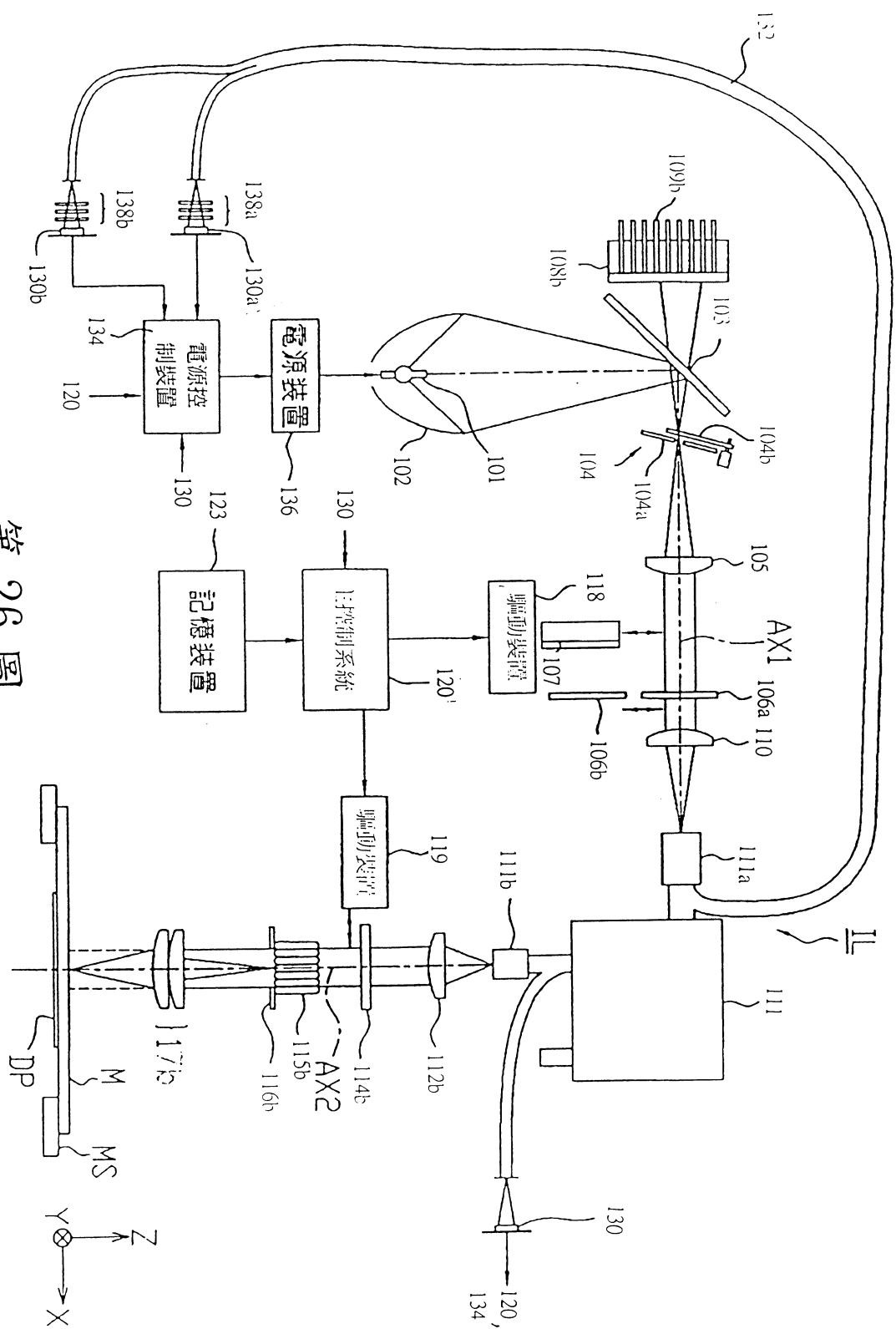
第 23 圖



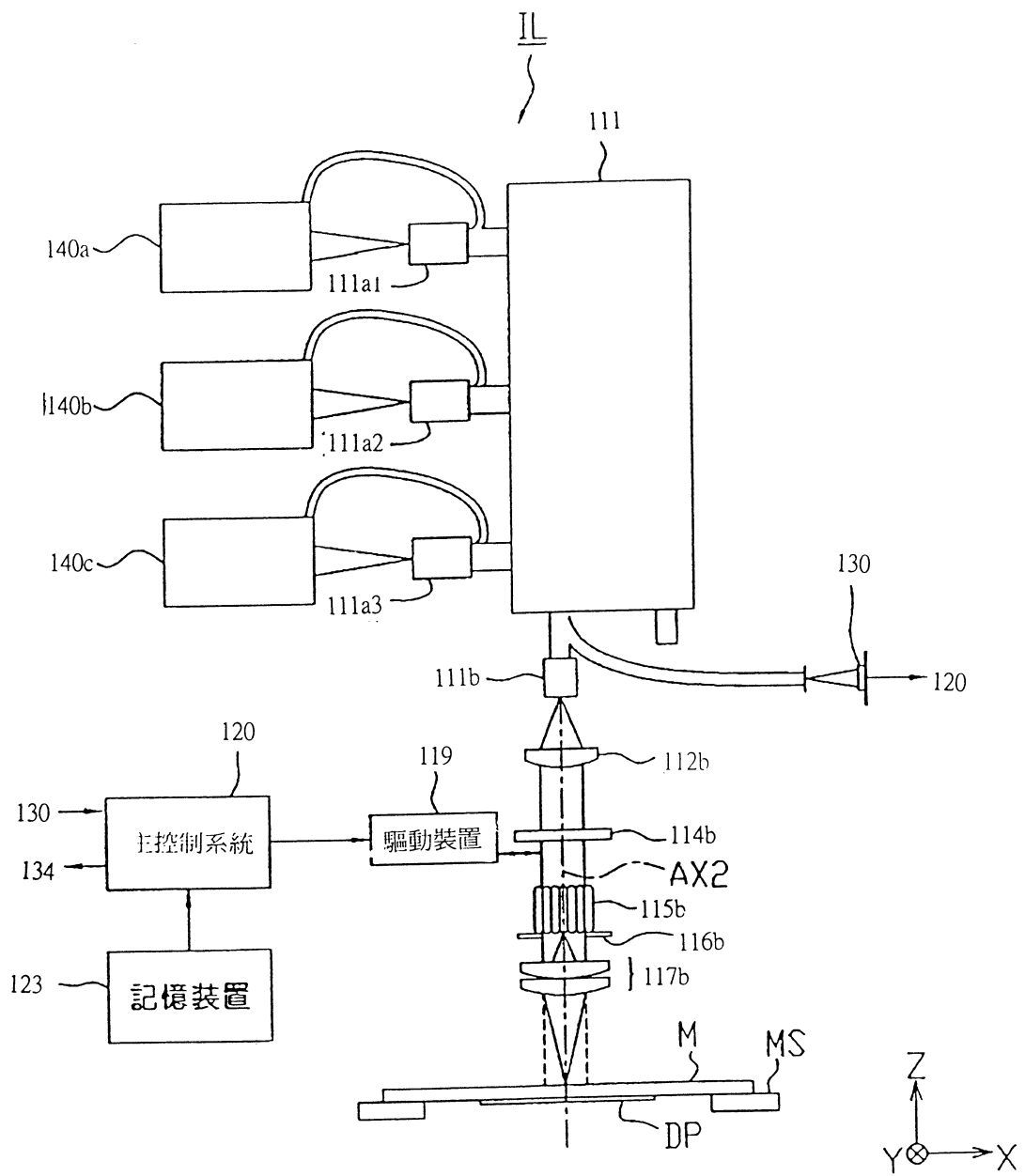
第 24 圖



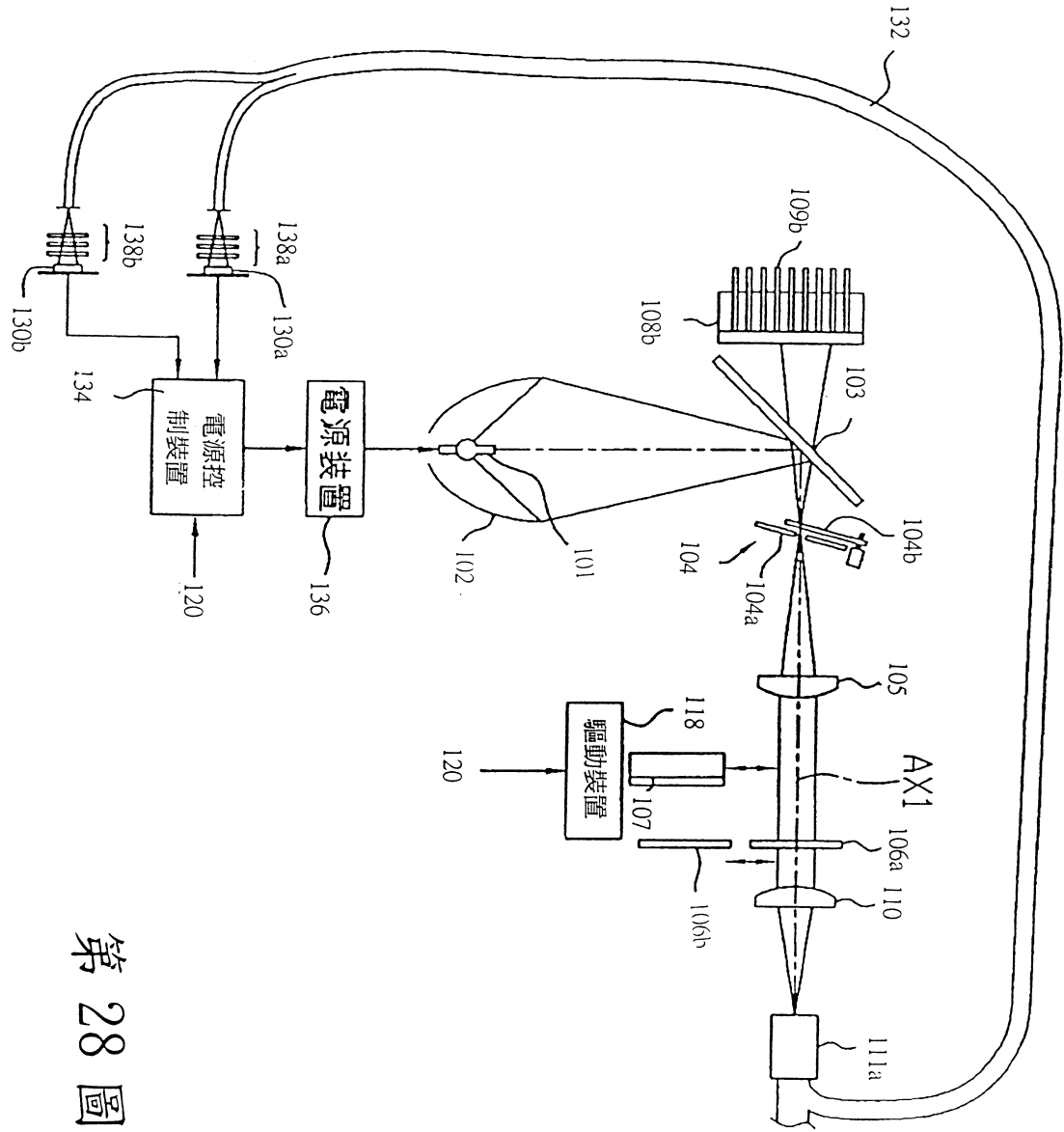
第 25 圖



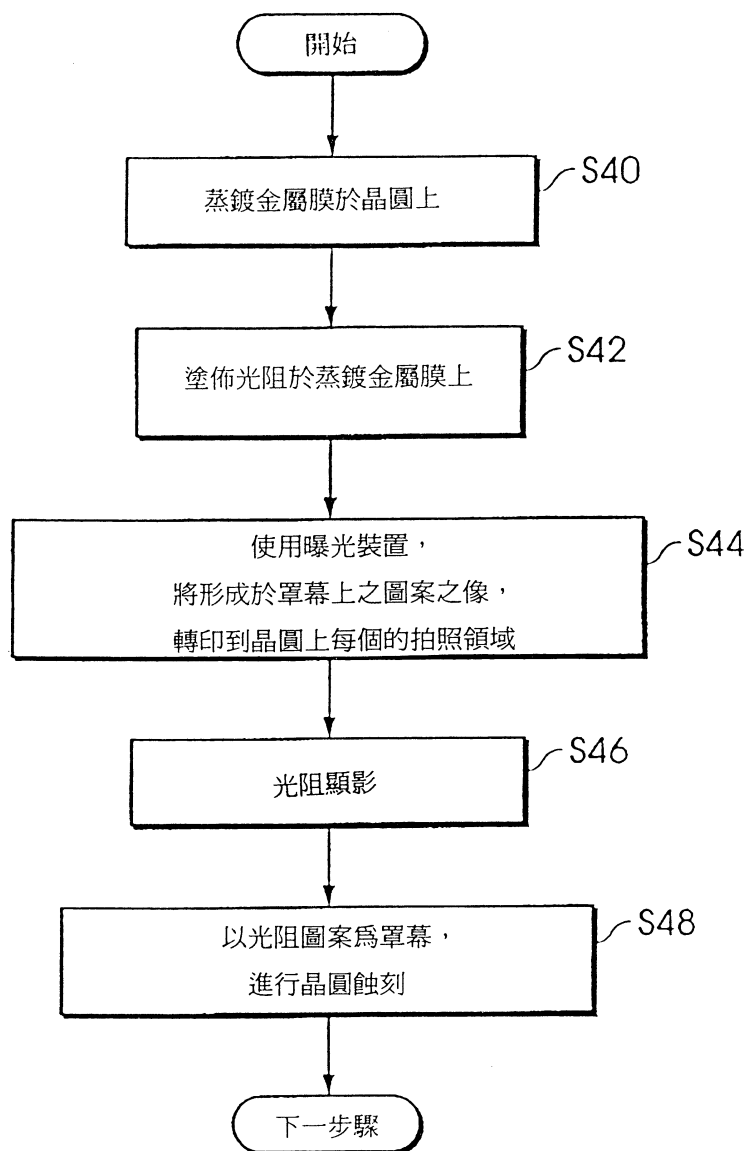
第 26 圖



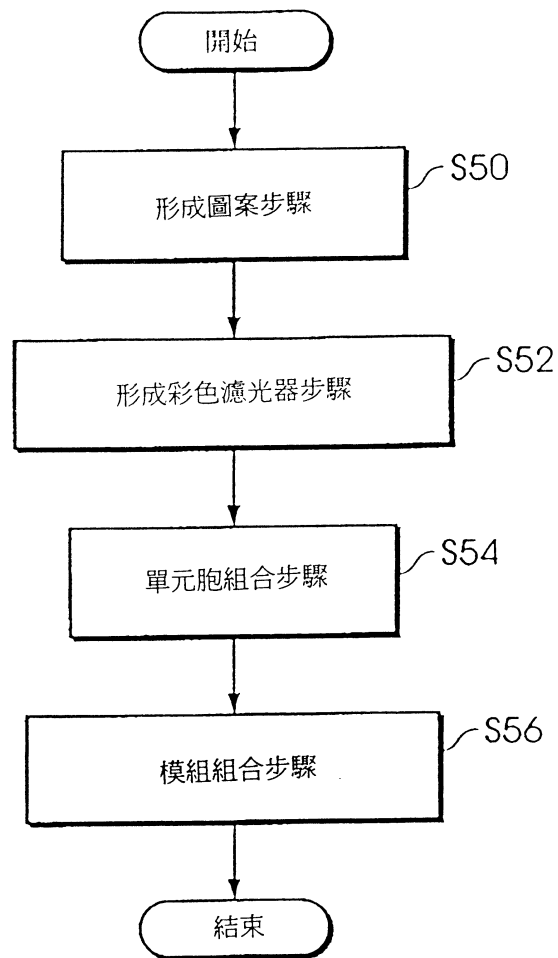
第 27 圖



第 28 圖



第 29 圖



第 30 圖